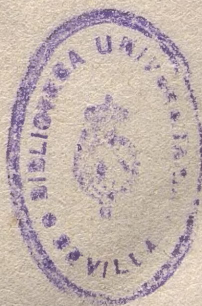

BLIOTECA · DEL · DUQUE · DE · OSUNA





PHYSIQUE
DU
MONDE,
ORNÉE DE PLANCHES.

TOME PREMIER.



Telluris & Humani Generis antiquissima fata, denique præclara multa de futuris seculis; hæc ego magnæ Scientiæ semina semper duxi.

BURNET.

PHYSIQUE
DU
MONDE,
DÉDIÉE
AU ROI;

Par M. le Baron DE MARIVETZ
Et par M. GOUSSIER.

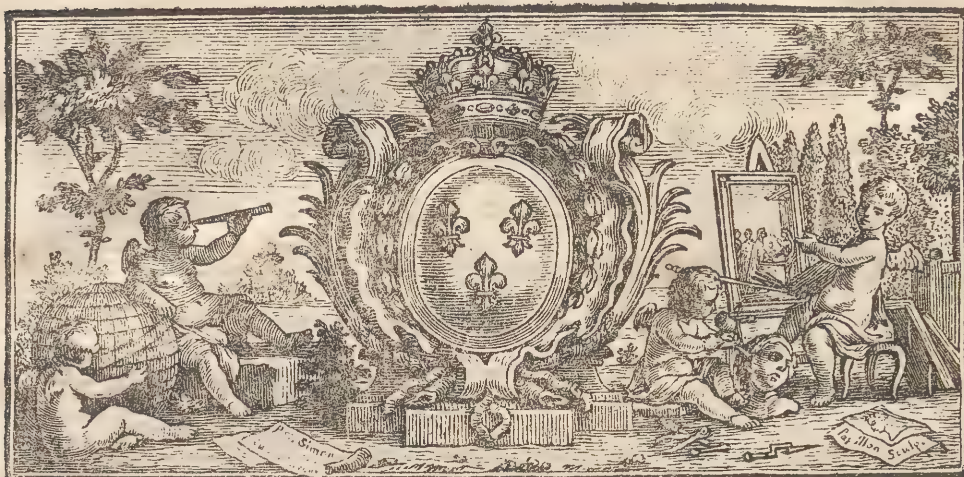
TOME PREMIER.





A PARIS,
Chez Quillau, Imprimeur de S. A. S. Mgr. le Prince *de Conti*, rue du Fouarre;
Et le Sieur Lafosse, Graveur, rue & Place du Carrousel.

MDCCLXXX.
Avec Approbation et Privilége du Roi.



AU ROI.

SIRE,

L'EPOQUE la plus glorieuse & la plus heureuse d'un Empire est sans doute, SIRE, celle où les Mœurs & les Sciences marchent d'un pas égal

& rapide vers la perfection. C'est au Regne de VOTRE MAJESTÉ de fixer cette Époque : la France l'a pressentie à l'instant où VOTRE MAJESTÉ est montée sur le Trône. Votre exemple, SIRE, est un modele imposant ; il est une loi puissante sur un Peuple toujours empressé de vous plaire, & plus capable qu'aucun autre de toutes les vertus.

Les regards de VOTRE MAJESTÉ animeront tous les cœurs ; ils exciteront tous les esprits ; ils feront arriver à une parfaite maturité tout ce que les Regnes précédens ont vu naître d'utile & d'honnête.

Honoré des bontés du Roi, l'Ayeul, & de celles du Prince, le Pere de VOTRE MAJESTÉ, j'ai dû consacrer mes travaux à l'utilité de ma Patrie. J'ai senti ce qu'il restoit encore à faire après cette magnifique Carte de la France qu'ont donné des Savans du plus grand mérite ; c'est le complément de ce grand & excellent Ouvrage, que j'ai osé entreprendre.

EPITRE.

Assez heureux pour vivre sous le meilleur des Rois & dans la Patrie la plus desirable, j'aurai atteint le plus haut degré de bonheur & de gloire, si mes travaux sont agréables à mon Roi & utiles à mon Pays, & si VOTRE MAJESTÉ daigne me compter au nombre de ceux de ses Sujets qui, concourant à ses vues bienfaisantes, travaillent pour l'utilité de son Empire.

Je supplie VOTRE MAJESTÉ de me permettre de déposer à ses pieds l'hommage de mon Collegue, dont les lumieres & les talens égalent son amour pour son Roi & son zele pour son Pays.

Je suis avec le plus profond respect,

SIRE,

DE *VOTRE MAJESTÉ*,

Le très-humble & très-obéissant serviteur,
le Baron DE MARIVETZ.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE, ET PROSPECTUS D'UN TRAITÉ GÉNÉRAL DE GÉOGRAPHIE-PHYSIQUE,

ET PARTICULIÈREMENT DE CELLE DU ROYAUME DE FRANCE;

AVEC des Cartes qui contiendront la Topographie naturelle de ce Royaume, considérée dans ses états précédens, dans son état actuel, & dans les changemens qu'elle doit éprouver; conformément à une Théorie déduite des principes généraux de la Physique Céleste.

ON Y JOINDRA DES DISCOURS DANS LESQUELS CETTE THÉORIE SERA APPLIQUÉE A TOUTE LA SURFACE DU GLOBE TERRESTRE;

DES Mémoires sur chaque Feuille de la Carte de France, relatifs à la Topographie particulière de cette Feuille, dans lesquels on présentera les applications des causes générales qui ont déterminé les formes de cette Topographie, & des Observations sur toutes les branches de Navigation, tant existantes que pratiquables;

UN TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DES CANAUX;

UN TRAITÉ DU NIVELLEMENT, ET LA DESCRIPTION D'UN NIVEAU VÉRIFIABLE A CHAQUE STATION.

OUVRAGE DÉDIÉ AU ROI,

ET proposé par Souscription par M. le Baron DE MARIVETZ, Ecuyer Honoraire du Roi, & par M. GOUSSIER.



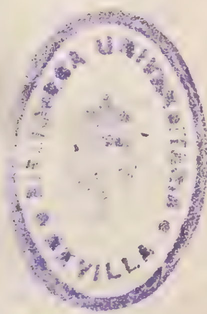
A PARIS,

De l'Imprimerie de QUILLAU, Imprimeur de S. A. S. Mgr. le Prince DE CONTI, rue du Fouare.

MDCCLXXIX.



DISCOURS
PRÉLIMINAIRE.



L'OUVRAGE que nous annonçons peut être considéré comme divisé en deux Parties; la Première, sous le titre d'Introduction, contiendra l'Exposition de la Théorie générale de la Géographie Physique, déduite des premiers principes de la Physique céleste. La seconde Partie présentera, dans le plus grand détail, la Géographie Physique & Hydrographique de la France, expliquée par les principes de la Théorie générale. L'application des principes de cette Théorie à la Topographie de la France, pouvant se rapporter à d'autres parties importantes de Topographie étrangère à ce Royaume, s'expliquer, s'éclaircir & se vérifier par ces rapports, nous donnera occasion d'étendre nos principes à tout le Globe Terrestre. Les Discours qui contiendront ces applications, seront imprimés séparément & appartiendront à la première Partie, ou à l'Introduction. La liaison nécessaire de tous les principes, de toutes les applications, de toutes les observations, nous autorise à penser que rien de ce qui appartient à cette considération universelle du Globe ne pourra nous échap-

per ; & la vérité certaine de nos principes, l'évidence avec laquelle nous nous flattons de prouver que ce n'eſt que de ces principes que l'on peut déduire la Théorie de la Topographie du Globe, nous permet d'eſpérer que cette Partie de notre Ouvrage ſera un Traité général de Géographie Phyſique qui préſentera un enchaînement de cauſes dont il nous paroît que l'on n'avoit pas encore eu d'idée, & démontré par l'univerſalité & par la clarté des déductions & des applications à toute la ſurface de la Terre. Nous demandons que l'on nous pardonne le ton de confiance avec lequel nous ôſons parler de notre Ouvrage ; ce ton nous eſt donné par la perſuaſion de la vérité de ce que nous avons à dire ; cette perſuaſion, fruit d'un travail long & réfléchi, pouvoit ſeule nous autoriſer à préſenter au Public un Ouvrage auſſi important, auſſi vaſte, dans un ſiècle où il y a tant de lumières répandues ſur toutes les parties des Sciences exactes. Toutes doivent concourir à vérifier notre Théorie, ſi elle eſt vraie ; ou toutes peuvent fournir des armes pour la combattre, ſi elle eſt fauſſe. Nous avons donc prévu tout ce que nous avions à craindre ; nous ſavons que la perſuaſion qu'un Auteur peut avoir de la vérité de ſes principes, n'eſt pas toujours la preuve de cette vérité ; mille exemples frappans nous rappellent cette réflexion : mais nous avons ſenti tout l'avantage & tous les moyens que nous donne la certitude d'être remontés à une cauſe première, générale, unique, démontrée, reçue de tous les Savans ; d'avoir tout déduit de cette cauſe, d'avoir à chaque pas comparé ſon énergie à la nature, à l'étendue des effets que nous lui avons attribués ; d'avoir combiné entre elles toutes les actions, toutes les réactions de ces effets ; d'avoir enfin vu tous les phénomènes, toutes les obſervations ſe ranger, pour ainſi dire, d'elles-mêmes dans l'ordre que leur preſcrit notre Théorie. La confiance que nous ont inſpiré nos travaux & nos méditations eſt telle que, pleins de reconnoiſſance pour les Savans qui nous feroient l'honneur de nous combattre, nous eſpérons que leurs objections nous fourniroient des occaſions d'ajouter à nos

expoſitions de nouvelles preuves, & que la ſagacité éclairée avec laquelle ils nous feroient reconnoître l'inſuffiſance de nos démonſtrations, nous avertiroit ſeulement de ce que nous aurions encore à faire. Nous invoquons leurs lumières, nous nous rendrons dignes des ſecours que nous attendons d'eux, par la reconnoiſſance avec laquelle nous recevrons même leurs objections, & par l'aveu de nos fautes, ſi l'on nous en démontre; nous n'ôſons nous flatter de n'en pas commettre: mais nous eſpérons au moins qu'elles ne tiendront pas au fond de notre Théorie, & qu'elles pourront être corrigées par cette Théorie même. Quant à ces Critiques dont le ſtyle & le ton déshonorent ceux qui les emploient & ſeroient la honte des Sciences & des Lettres, ſi les torts de ceux qui les cultivent pouvoient leur être imputés, ou nous n'y répondrons point, ou ſi quelqu'objection intéreſſante pouvoit ſe trouver renfermée dans de pareils écrits, nous répondrons à cette objection, ſans nous occuper de la manière dont elle aura été préſentée. Nous annonçons encore que nous ne répondrons qu'aux objections qui ſeront tirées des Sciences exactes; quant à celles qui naîtroient des faits hiſtoriques, nous déclarons que nous n'entreprendrons ni la concordance des hiſtoires, ni la ſolution de tous les problêmes qu'elles nous préſentent, & dont les données ne ſont ſi ſouvent que des chimères, ou des faits mal obſervés & expoſés plus mal encore. Voilà quant à la première Partie de notre Ouvrage. La ſeconde, comme nous l'avons déjà dit, aura pour objet la ſurface de la France; nous verrons cette ſurface ſortir du ſein des eaux. Douze Cartes préſenteront ſes émerſions à douze époques différentes, & la Carte qui contiendra toute la ſurface actuelle, ſera diviſée en quarante-cinq Feuilles qui repréſenteront la Topographie Phyſique de la France; cette Topographie conſtante que les efforts des hommes ne peuvent changer, & que la Nature elle-même ne varie que par des moyens infiniment lents, qui tiennent aux Loix éternelles qui lui ont été preſcrites. Nous remonterons juſqu'à ces Loix, nous verrons comment elles déterminent & opèrent pas-à-

pas les grands changemens qui se succèdent, sans que les dégrés, par lesquels ils passent, puissent être sensibles dans la courte durée de plusieurs générations d'hommes. Les chaînes de montagnes, les cours des grands fleuves sont des monumens bien plus durables que les Villes les plus fameuses. Babylone, Thèbes, Athènes, Palmyre ont disparu; mais les fleuves qui les arrosoient, coulent encore dans les mêmes directions; les montagnes qui s'élevoient à leurs sources, reposent encore sur le même sol. Ce n'est qu'à l'aide de ces positions constantes que nous pouvons chercher, sur la surface de la Terre, les lieux où étoient placés ces monumens passagers de la puissance des hommes. Cependant il ne faut pas regarder comme éternel, ce qui n'est que durable; si rien dans la Nature ne peut être anéanti, rien au moins n'est affranchi de la loi de décomposition, de désunion de ses parties, de destruction de sa masse. La Nature conserve précieusement tous ses matériaux, elle n'en annihile aucun, elle ne perd pas un atôme de matière; mais elle se joue constamment dans les formes, elle exerce son empire sur les rochers les plus durs, comme sur les tissus les plus délicats des fleurs. Le Tems, co-éternel à l'espace & infini comme lui, n'est perceptible & calculable pour nous, que par la succession des phénomènes ou des existences; & la durée de la vie humaine est la mesure à laquelle, sans y réfléchir, nous rapportons toutes les durées; ce qui n'a point souffert d'altération sensible, tandis que des milliers de générations ont passé, nous paroît échapper à la lime du Tems, se soustraire à la loi générale; & nous sommes portés à le regarder comme éternel, parce que ses époques ne peuvent être comprises dans nos courtes annales, & se refusent à nos calculs. Mais que sont pour la Nature les sommes de toutes les durées, de toutes les successions que nous pouvons compter? Que sont nos annales dans celles du monde? Un Philosophe, qui réunissoit les connoissances les plus profondes à l'esprit le plus agréable, faisoit conclure à une Rose l'immortalité des Jardiniers, de ce que de mémoire de Rose on n'avoit jamais vu mourir

de Jardiniers. Cet ingénieux apologue nous eſt appliquable plus ſouvent que nous ne le penſons. La durée de ces montagnes, que nous regardons comme éternelles, n'eſt pour nous que ce que la vie du Jardinier étoit pour la Roſe, qui le croyoit immortel. La faux du Tems imprime ſa trace ſur les ſubſtances qui nous paroiſſent les plus inaltérables; les traits qu'elle y laiſſe, pour être encore inſenſibles à nos yeux, même après qu'elle les a approfondis pendant des ſiècles, n'en ſont pas moins certains. La durée conſtante de la même action produit néceſſairement des effets qui, pour avoir été trop négligés & incalculés, ne ſont pas incalculables. Les eaux aidées des variations de l'Atmoſphère ſont le diſſolvant général de la Nature, elles entraînent avec elles tous les débris qu'elles ont ſéparés; mais elles dépoſent à la longue tous ces débris dont elles ſe ſont chargées: les circonſtances qui modifient les dépôts qu'elles en font, les cauſes générales & conſtantes, & particulièrement celles des marées & des courans, influent puiſſamment ſur les accumulations de ces dépôts & les amoncelent inégalement dans les profondeurs des mers. L'eau, par ſa vertu diſſolvante & par ſa fluidité, tend donc à applanir la ſurface du globe qu'elle parcourt; & c'eſt dans ſon ſein que ces mêmes parties entraînées reprennent de nouvelles formes qui, d'après les cauſes que nous venons d'indiquer, produiſent de nouvelles inégalités. Ces idées générales, que nous ne faiſons ici que préſenter & jeter comme au hazard, ſeront diſcutées, éclaircies, modifiées dans des Traités ſéparés. Les grandes queſtions relatives à la ſubmerſion totale ou ſucceſſive de la Terre, à la diminution réelle du volume des eaux, aux différentes cauſes de cette diminution, ont occupé les Phyſiciens. Le plan que nous nous ſommes propoſé nous feſant ſouvent paſſer ſous les yeux, & nous forçant à mettre ſous ceux de nos Lecteurs les faits & les obſervations qui ont fait naître différens ſyſtêmes, nous croyons devoir expoſer ces ſyſtêmes, les analyſer & y joindre nos idées, avec toute la modeſtie qui nous convient, & ſans chercher à diſſiper, par de fauſſes lueurs, les

ténèbres qui enveloppent encore ces ſecrets de la Nature. Les différentes diſſertations théoriques que l'enchaînement & la ſuite de notre travail nous forcera de faire, n'influeront point ſur la certitude des vérités phyſiques qui détermineront l'uſage & l'utilité de notre Carte. Nous l'avons déjà dit, c'eſt dans l'Introduction que nous développerons notre plan; c'eſt après l'avoir lue, que l'on jugera notre marche; & nous ôſons eſpérer qu'en reconnoiſſant avec nous les motifs qui nous ont déterminés à remonter aux grandes cauſes, aux cauſes primitives, pour partir de principes certains & conſtans qui nous ſervent de flambeaux pour diriger notre route, & qui puiſſent l'éclairer toujours, en appliquant avec nous ces principes à tous les phénomènes que la Nature nous préſentera, nous eſpérons, dis-je, que l'on ne nous accuſera pas de chercher à faire des ſyſtêmes nouveaux; nous travaillons pour l'utilité des hommes, nous ôſons conſacrer nos travaux à la poſtérité la plus reculée, nous lui laiſſerons ſans doute bien des preuves de notre inſuffiſance; mais nous deſirons au moins ne lui point tranſmettre d'erreurs.

Ce que nous venons de dire de la marche des eaux, des opérations qui ſe font dans les profondeurs des grands baſſins & relatives à la configuration de la ſurface du globe, eſt analogue aux idées les plus généralement reçues; & en attendant des diſcuſſions plus approfondies, c'en eſt aſſez pour nous avertir, que ce n'eſt point dans nos hiſtoires qu'il faut chercher à connoître l'hiſtoire de la Nature; étudions ſes loix, ſuivons ſa marche, recherchons avec ſoin les traces que laiſſent ſes grands effets. Remontons toujours aux cauſes de ces effets, nous ſerons étonnés & de la foule des monumens que nous rencontrerons, & de la liaiſon qu'ils acquerront entre eux; c'eſt ainſi que l'on peut eſpérer de fixer leur chronologie par des époques certaines, inconteſtables, tirées des véritables annales du monde; non des hiſtoires des hommes, qui ſe perdent dans ces grandes périodes, & qui ne ſont que de vaſtes & ſombres labyrinthes, où s'égarent les Auteurs qui vont y étudier les voies de la Nature:

mais l'obſervation de la ſurface du Globe, ces traces frappantes de ſubmerſions, d'émerſions, de ſillonnemens, feroient elles-mêmes un dédale auſſi obſcur, ſi l'on n'y portoit pas le flambeau de la ſaine Phyſique. Pluſieurs cauſes ont réagi les unes ſur les autres & ont confondu leurs effets; ceux des grandes cauſes, des cauſes premières & générales, ſont ſouvent enſevelis ſous les produits des cauſes particulières, locales & ſecondaires. Ce n'eſt qu'en obſervant l'ordre, la Nature, l'étendue de ces effets, en rapportant ces caractères à l'énergie de chacune des cauſes, en les déduiſant toutes d'un premier principe inconteſté, en n'intervertiſſant point l'ordre dans lequel elles doivent s'en déduire elles-mêmes, que nous pouvons eſpérer de les réunir dans un ſyſtême clair dans ſes principes, lié dans toutes ſes parties, conſéquent dans toutes ſes déductions, appliquable à tous les phénomènes qu'il doit expliquer. Il ne faut jamais perdre de vue que tout ce que nous appellons des cauſes, ne forme qu'une chaîne d'effets dont le premier chaînon ne ſera jamais ſaiſiſſable; il eſt le ſecret que s'eſt réſervé l'Auteur de la Nature; il eſt, ainſi que l'a dit un Philoſophe illuſtre de nos jours, le mot de la grande énigme du monde: mais dans cette échelle des cauſes, le dernier échelon juſqu'auquel nous pouvons nous élever, devient pour nous la cauſe première. Si cette cauſe modifie toutes les autres, ſi ſon effet eſt général, ſi elle ne peut dépendre elle-même d'aucune autre cauſe naturelle, ſi elle nous paroît le premier acte, le ſimple concept de l'Auteur de l'Univers, il y auroit de la folie à ne pas la prendre pour premier principe dans nos recherches, pour le fil d'Ariane dans le labyrinthe de la Nature. Nous regardons le principe de l'attraction ou de la gravité, comme cette cauſe première; ce ſera ce principe qui nous dirigera toujours. Nous ſubordonnerons la Phyſique de la terre, ſi imparfaite juſqu'à préſent, à la Phyſique céleſte, la plus perfectionnée & la plus exacte de toutes les Sciences des hommes. La Terre n'eſt qu'une des parties du ſyſtême du monde, qu'une des roues de cette machine immenſe; c'eſt des loix qui régiſſent ce ſyſtême,

qu'elle reçoit ſes premières & ſes plus grandes impreſſions. Le mouvement & la chaleur ſont les deux cauſes les plus actives, ſi ce ne ſont pas les ſeules cauſes de ſes modifications; peut-être même ces deux cauſes peuvent-elles, en dernière analyſe, ſe réduire à une ſeule. Or c'eſt évidemment & néceſſairement dans la Phyſique céleſte qu'il faut aller étudier & le principe & les loix de ces deux grands phénomènes. Ce n'eſt donc qu'en liant la Phyſique terreſtre aux premières & grandes loix de la Phyſique céleſte, que l'on peut eſpérer de répandre de véritables lumières ſur cette Science. La Géographie Phyſique ne peut être éclairée que par la Phyſique céleſte, l'Aſtronomie ſeule peut nous ſervir de guide. Cette partie des connoiſſances humaines n'eſt la plus parfaite, que parce que les objets qu'elle conſidère ſont les plus ſimples ſur leſquels l'eſprit humain puiſſe s'exercer (*a*). Les eſpaces céleſtes, les ſphères qui les parcourent, les aires qu'elles y décrivent ſont le véritable domaine des Mathématiques; c'eſt-là, qu'elles ſont dégagées de toutes les actions de pluſieurs élémens, de toutes les combinaiſons qui en réſultent, de toutes les complications qui en naiſſent & qui ſurchargent l'application de la Géométrie à la plupart des phénomènes de la Phyſique terreſtre, & rendent cette application, ſinon impoſſible, au moins auſſi difficile qu'incertaine; c'eſt dans les eſpaces céleſtes que la Géométrie dicte des loix ſimples & eſſentiellement juſtes. Nous commencerons donc par expoſer celles de ces loix auxquelles nous croyons devoir rapporter toute notre Théorie.

(*a*) La Géométrie, conſidérée comme Science de l'étendue & du mouvement, eſt dépouillée de toutes les autres circonſtances phyſiques; elle eſt purement intellectuelle, & l'ouvrage de l'eſprit qui a établi cette exactitude ſur les abſtractions: exactitude qui n'a plus lieu, rigoureuſement parlant, dès qu'en appliquant la Géométrie à la Phyſique, on la fait ſortir de l'imagination de l'homme, pour la rapprocher de la Nature. *Voyez Aſtronomie ancienne par M. Bailly, Diſcours Préliminaire, pag. vij.*

La

La révolution de la Terre autour du Soleil, la courbe qu'elle y décrit, le tems de la révolution de cette courbe, ses anomalies, les différences des distances & des aspects solaires, sont les véritables élémens des loix de son mouvement général; & il est aussi reconnu que facile de prouver, que ce sont aussi les élémens de la chaleur qu'elle reçoit. Ces deux premiers principes de toutes ses modifications, le mouvement & la chaleur, dépendent donc essentiellement des loix de sa révolution, & ne peuvent varier qu'avec ces loix : mais ces loix sont-elles variables? Voilà la première question qui se présente, & nous nous rencontrons ici avec l'Académie de Pétersbourg (*b*). Nous sentons combien nous nous exposons à être accusés de témérité, en ôsant décider cette question, ou au moins prendre pour principe la solution que nous présenterons, avant que cette savante Compagnie ait prononcé : mais

---

(*b*) Prix proposé par l'Académie Impériale des Sciences de S.-Pétersbourg, pour l'année 1781.

Comme toutes les mesures du tems se rapportent au mouvement diurne de la Terre, qu'on a regardé de tout tems comme uniforme & inaltérable, par la résistance de l'Atmosphère ou de l'Ether; par les forces du Soleil & de la Lune sur le Sphéroïde applati; par la marée, qui change la figure de ce Sphéroïde, & conséquemment aussi ses axes principaux; ou enfin par d'autres forces quelconques, en tant que leur moyenne direction ne passe pas le centre de gravité de notre globe, sans que jusqu'ici personne ait démontré que cette supposition soit conforme à la vérité; on demande, « si l'on peut produire des preuves convaincantes de cette » égalité des rotations de la Terre ». Ou bien, en cas que ce mouvement diurne ne soit pas uniforme, & qu'il ait souffert réellement quelques légères altérations produites par la résistance de l'Air & de l'Ether, ou par quelqu'autre force qui puisse agir sur la Terre, on demande encore, « 1°. » par quels phénomènes on peut connoître ces altérations produites dans » le mouvement diurne; 2°. par quels moyens on peut rectifier la mesure » du Tems, afin d'en tirer une comparaison exacte entre la mesure du » Tems des siècles passés & celle de nos jours ». *Voyez le Journal de M. l'Abbé Rozier, Mars 1779, pag. 234 & 236.*

la marche de notre travail ne nous permet pas de différer d'expofer nos idées fur ce problême. Si cette illuftre Académie ne l'avoit pas propofé, nous aurions agité cette queftion; nous fuivrons notre marche, comme fi fon Programme n'eût pas été donné. Si nous fommes forcés de reconnoître quelques erreurs dans notre Théorie, loin de chercher à les défendre, nous nous empresserons de les avouer & de nous rectifier.

Nous traiterons donc d'abord des mouvemens de la Terre, & particulièrement de l'égalité ou de l'inégalité de la durée des années; nous ôsons efpérer que nous préfenterons quelques idées neuves.

Le mouvement général des Eaux étant la bâfe & le principal objet de notre travail, nous appliquerons, à ce mouvement, les loix que nous aurons reconnues: mais la maffe des Eaux ne préfente-t-elle d'autre queftion importante que celle de fon mouvement, cette maffe totale des Eaux ne fait-elle que circuler fur la furface de la Terre, ne doit-on confidérer que fon tranfport fucceffif d'une partie de cette furface fur l'autre, ou cette maffe totale diminue-t-elle, y a-t-il moins d'eau fous forme liquide fur le globe, qu'il n'y en avoit autrefois? Cette grande queftion a été agitée par beaucoup de Phyficiens; elle eft, comme nous l'avons déjà dit (& cela eft évident par foi-même) la bâfe de notre Théorie. Nous la traiterons donc avec toute l'attention dont nous fommes capables: nous annonçons d'avance que nous nous fommes déterminés pour la diminution progreffive; mais non pas égale dans des intervalles de tems égaux.

Quelle peut donc être la nature, quel peut être le nombre des caufes de cette diminution? Voilà ce que nous nous propofons d'examiner dans l'Introduction, qui contiendra les principes de notre Théorie. Mais, pour l'indiquer ici fommairement, il nous fuffira de dire que la première caufe, la plus énergique, nous paroît être l'addition de chaleur dans le globe. Cette augmentation de chaleur, fi elle exifte, doit agir de deux manières: elle doit

élever plus d'eau, ou de principe humide dans l'Athmoſphère, qui ſera d'autant plus propre à en ſoutenir une plus grande quantité, qu'elle ſera plus échauffée. Cette augmentation de chaleur doit encore produire plus de force vivifiante, organiſante dans la Nature; les Etres organiſés doivent donc conſtamment s'augmenter en nombre ſur la ſurface de la Terre, il doit donc y avoir conſtamment & à chaque inſtant plus d'eau fixée & pour ainſi dire ſolidifiée dans les corps organiſés co-exiſtans; les débris de ces corps, lorſque le principe qui animoit leur organiſation les abandonne, doivent être plus diſpoſés à contracter de nouvelles unions, à entrer dans de nouvelles combinaiſons, à former de nouveaux mixtes; parce que leurs principes auront déjà été élaborés, atténués dans les philtres végétaux & animaux. Nous nous rencontrons ici avec un Philoſophe bien digne de toute la célébrité qu'il a acquiſe; nous nous eſtimerons heureux, toutes les fois que nous pourrons nous trouver d'accord avec lui; ce ne ſera qu'avec regret que nous ſerons forcés de nous écarter de ſes idées; & ce n'eſt qu'à l'évidence, ou au moins à la perſuaſion de la vérité, que nous pourrons ſacrifier notre reſpect pour ſes opinions. M. le Comte de Buffon a préſenté avec cette force, avec cette éloquence qui lui ſont propres, l'augmentation progreſſive de la maſſe ſolide du globe, par la formation continuelle des maſſes calcaires dans l'intérieur des mers.

Les cauſes que nous venons d'indiquer produiſent des effets qui ſe combinent, & d'où naiſſent encore d'autres effets analogues; elles deviennent, pour ainſi dire, cauſes augmentatives d'elles-mêmes. Un terrein ne peut être abandonné par les eaux, qu'il ne ſe diſpoſe à porter des Etres organiſés; toutes les parties de ſon domaine que l'Océan perd, deviennent le domaine des végétaux & des animaux; ceux-ci, tant pendant leur durée qu'après leur deſtruction, & par leurs débris même, qui tendent à ſe convertir en matière ſolide, accroiſſent donc toujours l'empire du ſolide. Vainement nous objectera-t-on qu'en perdant le principe qui les avoit élevés à l'état d'Etres vivans, ils rendent

à la masse humide, par leur destruction & par l'évaporation, tout ce qu'ils en avoient reçu ; nous croyons très-démontré que l'Eau, devenue principe des corps, y contracte une adhérence qui s'oppose à son retour à l'état de fluide, ou qu'au moins, s'il doit un jour avoir lieu, la progression vers ce retour est beaucoup plus lente que celle par laquelle l'Eau arrive à l'état de solide. La masse du solide s'accroît donc journellement aux dépens du volume de la masse totale du fluide. Ce sont toutes ces actions, toutes ces combinaisons que nous nous proposons de rassembler, d'analyser, en rapprochant tous les faits, toutes les observations ; en les enchaînant dans leur ordre naturel ; en les rapportant à notre première cause, & en les en déduisant toujours suivant les loix d'une saine Physique. La nécessité d'exposer clairement, quoique très-sommairement, nos idées sur la diminution de la masse totale des Eaux, diminution que nous avons adoptée, ne nous a permis que d'indiquer deux des causes auxquelles nous attribuons cette diminution, & nous avons présenté particulièrement l'addition de la chaleur, comme si cette addition étoit une vérité reconnue. Cependant tout le système de ce Philosophe que nous venons de nommer, & que nous desirerions de ne jamais citer que comme une autorité en notre faveur, s'élève ici contre nous. Selon lui, non-seulement la Terre, mais tous les corps célestes, marchent rapidement à une congellation absolue de toutes leurs parties ; il a fixé l'époque où tout le systême solaire sera le séjour des frimats éternels ; où le Soleil n'éclairera plus que des glaçons. Un Philosophe qui réunit, ainsi que celui dont nous parlons, les connoissances les plus profondes, l'esprit le plus agréable & l'éloquence la plus persuasive, a admis cette hypothèse ; il l'a adaptée, de la manière la plus ingénieuse, à un systême aussi brillant qu'intéressant ; il a fondé sur ce principe du refroidissement progressif, la partie de son systême qui avoit peut-être le plus de besoin d'une bâse plus solide ; il a même hâté la marche de son guide, & accéléré la progression déjà calculée.

Deux Adverſaires auſſi reſpectables ne s'écartent pas avec une ſimple ſuppoſition. Ce n'eſt qu'après s'être appuyé ſur les principes les plus évidens, après s'être armé des preuves les plus fortes, que l'on peut oſer combattre les idées de deux auſſi grands hommes. Nous expoſerons donc notre Théorie ſur l'addition de la chaleur de la Terre, & nous eſpérons ne rien laiſſer à deſirer à cet égard. L'évidence peut ſeule remplacer l'opinion de MM. de Buffon & Bailly: mais cette augmentation de chaleur que nous emploierons comme une vérité mathématique, après lui avoir aſſuré ce caractère, doit-elle s'accroître à l'infini & par une marche conſtante & invariable, ou la Terre eſt-elle ſoumiſe à de grandes viciſſitudes de froid & de chaud? Les loix de la Phyſique céleſte ne déterminent-elles pas, pour notre globe, de longues périodes d'augmentation & de longues périodes de diminution de chaleur? N'ont-elles pas fixé un degré de chaud & un degré de froid qui ne peut jamais être excédé? Quelles feroient ces périodes? Quels feroient ces degrés? Voilà ce que nous nous propoſons d'examiner. Si la vérité de nos aſſertions peut jamais être auſſi démontrée pour nos Lecteurs, qu'elle l'eſt pour nous; nous croirons alors avoir vraiment déterminé les époques de la Nature, ou au moins celles de la Terre.

Après avoir traité ces grandes queſtions de l'augmentation de la chaleur, de la diminution des Eaux, du mouvement général des eaux, nous adapterons à l'état actuel des grands volumes d'eau de la ſurface de la Terre, la Théorie qui réſultera de ces conſidérations; nous rapporterons tous les monumens, toutes les traces du paſſage & du ſéjour des mers ſur cette ſurface, aux états de ſubmerſions antérieures. Nous réunirons ainſi dans une Théorie générale, les états antérieurs, l'état actuel & les états futurs & ſucceſſifs des grands baſſins; nous conſidérerons en particulier chaque détroit; nous chercherons l'époque à laquelle il a dû commencer à paroître par l'émerſion des terres qui le bordoient alors, ou à ſe former par l'action des Eaux; nous conſidérerons les

changemens qu'il doit éprouver, ſoit en tendant à s'élargir, ſoit en tendant à ſe combler, ſoit en ſe deſſéchant. La Théorie des montagnes & toutes les conſidérations qui leur ſont relatives, ſe trouveront liées néceſſairement à ce que nous aurons dit ſur les mouvemens & ſur les effets des Eaux ; nous examinerons ſi l'exiſtence de toutes ces élévations remonte à l'origine du globe, ſi toutes lui ſont poſtérieures, ou ſi quelques-unes ſont auſſi anciennes, & d'autres plus récentes ; quelles ſeroient, dans ce ſecond cas, celles de nouvelle formation ; quand & comment ont-elles pu ſe former ; ſont-elles toutes ſorties du ſein des eaux ? quand & comment ont-elles pu devenir le ſéjour des végétaux & des animaux ? quel fut l'état de ces Etres ſur ces terreins neufs ; quels ſont ceux qui ont dû s'y développer les premiers ; quelle nature de ſol, quel aſpect céleſte, quel degré de chaleur ou de ſéchereſſe a pu, dans l'origine, convenir à chacun de ces Etres ; ont-ils dû, par les variations des aſpects & par celle d'un ſol plus élaboré par l'Atmoſphère & par la chaleur, ſe détériorer ou ſe perfectionner ? pluſieurs eſpèces n'ont-elles pas dû éprouver des modifications dans leurs formes, qui les ont rendu méconnoiſſables ; pluſieurs même n'ont-elles pas pu diſparoître totalement ? quelles ont dû être les cauſes & les époques de ces altérations dans les deux règnes organiſés ; enfin l'énergie de la ſomme totale de la vitalité a-t-elle dû, doit-elle encore tendre à s'exalter ou à s'affoiblir dans la Nature, ou doit-elle ſeulement parcourir différens climats, en ſe variant & ſe compenſant ſucceſſivement ſur la ſurface de la Terre ? Ces queſtions, qui ne paroiſſent juſqu'à préſent que des ſpéculations téméraires & vaines, préſenteront peut-être des données aſſez préciſes, & ſe rapporteront à des principes aſſez certains pour devenir l'objet de diſcuſſions vraiment philoſophiques. L'Hiſtoire Morale du Monde ſe déduira donc de l'Hiſtoire du Monde Phyſique ; & quel eſt le Philoſophe qui doute que cette déduction ne ſoit rigoureuſement juſte dans l'ordre naturel ; il ne s'agit que de ſaiſir les vrais principes, la marche de cet ordre ; & c'eſt ce que

nous ôſons nous propoſer. Si nous parvenons à répandre quelque lumière ſur ces grandes queſtions, cette partie de notre Ouvrage ne ſera pas la moins intéreſſante.

Voilà quels ſeront les ſujets de nos premières Diſſertations ; elles ne ſont point étrangères, comme on le voit, à notre objet principal ; elles préſenteront & établiront les principes ſur leſquels toute notre Théorie ſera fondée, & auxquels nous nous référerons dans toutes nos explications. Les obſervations que nous ferons ſur la Topographie de la France ſe rapporteront donc à la Théorie générale de la Terre & s'éclaireront de cette Théorie qu'elles ſerviront à confirmer ; elles placeront des jallons ſur les plans de notre Globe. Les feuilles de Diſcours ſéparés des Cartes, ſéparés même de ceux uniquement deſtinés à l'intelligence Phyſique & à l'objet d'utilité pratique de ces Cartes, nous en faciliteront les moyens, ſans nuire à l'ordre, à la clarté de notre Ouvrage, & ſans nous écarter par conſéquent de notre marche.

Nous adopterons comme une vérité certaine un fait qui paroît admis par tous les Philoſophes, & dont l'obſervation de la Nature fournit à chaque pas des preuves que nul raiſonnement ne peut atténuer. Cette vérité de fait eſt que la France a été ſous les eaux de la Mer ; les traces de ſon ſéjour ſur notre Sol ſe rencontrent à chaque pas. Les maſſes énormes de matière animale qu'elle y a dépoſées, les maſſes bien plus conſidérables encore de terreins qui n'ont pu recevoir que dans ſon ſein la configuration extérieure, & l'organiſation intérieure qu'ils préſentent ; les couches horiſontales étendues ſous la ſurface de ces terreins ; tous ces faits décèlent un très-long ſéjour de notre Terre ſous les eaux de la Mer. Ces eaux ne ſe ſont pas retirées ſubitement. La marche de la Nature eſt conſtante & uniforme, mais lente dans ſes grands effets. Il eſt néceſſaire cependant de ſe faire une idée juſte & préciſe de cette uniformité de la Nature. C'eſt dans les principes d'action, dans la nature de ces principes,

qu'existe réellement cette uniformité ; mais non dans l'identité & dans l'étendue des effets ; les effets précédens deviennent eux-mêmes des causes du changement des effets qui les suivent, ils produisent de nouvelles circonstances qui changent les rapports des corps soumis aux actions des causes générales. Il ne faut pas attribuer ces anomalies apparentes à aucune variation dans le principe de l'action ; mais au nouvel état où est arrivé le corps qui éprouve cette action. La manière dont la Nature agit aujourd'hui dépose de la manière dont elle a agi autrefois, & la retraite continuelle des Eaux de dessus la surface de la France, seroit une vérité de raisonnement, si elle n'étoit pas une vérité d'observation. L'action de la Mer contre une partie de nos Côtes qu'elle attaque & qu'elle mine sensiblement, semble fournir une objection très-forte contre notre assertion de la diminution générale ; mais nous verrons ailleurs comment, après s'être retirée de dessus ces terreins par sa diminution constante, elle peut ensuite, par ses grands mouvemens produits par les vents & par les marées, miner & saper ces terreins, lorsqu'ils lui présentent des coupes escarpées, & nous verrons ces escarpemens se former sous nos yeux. Nous présenterons dans différentes Cartes, lavées & enluminées, cette émersion de la France de dessous les Eaux ; nous les verrons laisser à découvert les chaînes de montagnes, les grands plateaux, ou même des pics ou montagnes isolées ; nous nous arrêterons à chacune de ces époques que nous choisirons, & nous y considérerons l'état où devoit être alors la surface sortant du sein des eaux. Un Mémoire particulier sera joint à chaque Carte pour en faciliter l'intelligence ; nous y exposerons les motifs qui nous auront déterminés à nous arrêter à tel ou tel niveau, & nous osons espérer que la nature de ces motifs, les rapports qu'ils auront avec la Physique générale & avec la Topographie de la France, ne permettront pas de les regarder comme arbitraires. C'est en suivant ainsi l'émersion de la France, l'abaissement successif du niveau des Eaux au-dessous des différentes parties de

de sa surface, que nous pourrons distinguer plus aisément les travaux de la mer & ceux des eaux pluviales dont l'action sur la Terre a commencé à l'instant où elle a été découverte, & c'est à ces deux causes que nous attribuerons les formes des terreins; nous ne négligerons point l'observation des effets produits par les volcans: le précieux Ouvrage de M. Faujas de St. Fond; les recherches de M. Desmarets seront, pour nous, d'excellens guides, & nous fourniront les Mémoires les plus précieux. Peut-être les époques où ces volcans ont dû s'enflammer, celles où ils ont dû s'éteindre, se lieront-elles à la Théorie des émersions & aux décroissemens des eaux d'une manière plus satisfesante qu'on ne l'a pensé jusqu'à présent. Ces grands monumens sont des feuillets des Fastes de la Nature: il y en a d'épars beaucoup plus qu'on ne le croit, il suffit de les rassembler, de les placer dans l'ordre dans lequel ils se sont succédés, pour qu'ils puissent former différens Chapitres de l'Histoire du Monde; les coquillages, les plantes, les restes d'animaux exotiques enfouis dans tant d'endroits, formeront peut-être un des grands Chapitres de cette Histoire.

Nous appellerons formes primitives celles qui auront été produites sous la Mer, & formes secondaires, ou sillonnemens, les modifications ou altérations de ces formes que nous reconnoîtrons pour être l'effet des eaux pluviales. Nous considérerons ces eaux comme agissant de deux manières, ou comme courant à découvert sur la surface de la Terre & la creusant, ou comme pénétrant cette surface, s'arrêtant sur des bancs de terre propres à les retenir, & suivant les plans inclinés de ces bancs. Nous les verrons alors se pratiquer des routes souterraines qui tendent toujours à s'aggrandir en surface & en hauteur, & qui y tendent d'autant plus constamment, qu'elles ne peuvent s'enfoncer, la nature du sol sur lequel elles courent & qui leur est inattaquable, ne leur permettant pas d'agir dans cette direction. Ces considérations, & l'aspect des vallons qui s'éleveront insensible-

ment ſous nos yeux, nous conduiront à la véritable Théorie générale des vallons: nous obſerverons leur formation, leur direction vers les lignes des plus grandes inclinaiſons, leur réunion dans ces lignes. Nous verrons les grands baſſins ſe circonſcrire; nous y ſuivrons les directions & les ſinuoſités des fleuves, des rivières & des ruiſſeaux qui les arroſent: la ſurface de la France ſe formera par la réunion de deux grands Plans inclinés, l'un du ſud au nord, & l'autre de l'eſt à l'oueſt. Le premier deſcendant des Pyrénées, & l'autre des Alpes; & formant dans la ligne, où ils ſe réuniſſent, la grande vallée où coule la Loire. Dans chacun de ces baſſins, qui ſe préſenteront ſucceſſivement & par parties ſous nos yeux, nous conſidérerons les lignes hautes des terreins qui les circonſcrivent, les différens vallons particuliers & ſecondaires ou tertiaires qui s'y ſont formés par les courans des eaux pluviales, la figure, la nature & la hauteur des intervalles ſolides de terrein qu'ils laiſſent entre eux, les profils de ces terreins à la partie la plus élevée & à la partie la plus baſſe: les détails dans leſquels nous nous propoſons d'entrer à cet égard, ne peuvent être expoſés ici que très-ſommairement; la manière dont nous parcourons la France, la rend, pour nos Lecteurs, un pays nouveau. La majeure partie des objets que nous conſidérons n'ont pas encore reçu de nom; nous ôſons regarder la Géographie phyſique que nous préſentons comme une Science neuve; & ce qui nous autoriſe à le dire, c'eſt que nous ne trouvons point de termes conſacrés ou même reçus pour pluſieurs objets qui doivent fixer notre attention. La Science, dont la Langue n'eſt pas faite, n'exiſte certainement pas. Nous croyons donc devoir faire précéder nos Cartes Topographiques par un Dictionnaire des noms des terreins à conſidérer par leurs formes, par leurs élévations relatives; nous oſons eſpérer que les noms que nous aurons choiſis & conſacrés, paroîtront ſuffiſamment expreſſifs & clairs, & que l'on reconnoîtra qu'il étoit néceſſaire de les adopter.

LA Carte que nous annonçons ſera intitulée, *Carte Phyſique & Hydrographique de la France ;* elle contiendra, ainſi que nous venons de le dire, le cours de toutes les eaux qui l'arroſent, la véritable configuration de ſon ſol, les pentes, l'évaſement des vallons, les inclinaiſons des collines, les hauteurs des montagnes & des crêtes qui ſéparent les baſſins des rivières, la forme, l'étendue & les différentes inclinaiſons de ces baſſins, l'élévation, au-deſſus de la Mer, des différentes couches d'argile ou de glaiſe qui ſoutiennent les eaux à différentes profondeurs ſous la ſurface de la Terre, les inclinaiſons de ces couches, leurs ruptures occaſionnées par ces inclinaiſons, & les différens verſemens qui réſultent de ces cauſes ; nous y joindrons toutes les grandes Routes de terre, pour pouvoir nous occuper enſuite, & comme nous le dirons plus bas, de leurs rapports avec les Routes d'eau.

Cette Carte ſera diviſée par feuilles de grandeur in-folio ; elle réunira l'avantage de pouvoir être miſe en porte-feuille, conſidérée par partie & rapprochée des Diſcours qui ſeront relatifs à chaque feuille, & qui, étant de même format, pourront y être joints, à la facilité d'être aſſemblée en une ſeule Carte. Chaque feuille contiendra quatre-vingt mille toiſes d'Orient en Occident, & cinquante mille toiſes du Midi au Nord ; les quarante-cinq qui la compoſeront étant aſſemblées, formeront un quarré de douze pieds ſur chaque côté, grandeur ſuffiſante pour que tout ſoit ſenſible, & pas aſſez conſidérable pour ne pouvoir être placée & conſidérée dans cet état, dans lequel on ſaiſira d'un ſeul coup-d'œil & d'une manière claire, le ſyſtême général de toutes les Routes de terre & celui de toutes les Navigations, ſoit naturelles, ſoit artificielles, exiſtantes ou ſeulement projettées.

Pour faciliter les obſervations de tous ces rapports, & laiſſer à la Carte toute la netteté qui lui eſt néceſſaire, nous ſupprimons toutes les poſitions qui ne ſont d'aucune importance, ainſi

que toutes les lignes qui, dans les autres Cartes, servent à marquer les limites des divisions civiles, telles que Diocèses, Gouvernemens, Généralités, &c. (c). Cette Carte ne présentera que la Topographie physique & constante du Royaume. Elle sera donc véritablement une Carte perpétuelle, & les légères variations qui pourroient arriver dans sa Topographie, & qui seroient produites par l'établissement de nouvelles navigations, par la construction, ou par l'abandon de plusieurs chemins, seront très-aisées à y introduire, par les moyens que nous allons indiquer, & qui appartiennent à l'article où nous nous proposons d'exposer l'utilité de cette Carte. Toutes les crêtes des montagnes ou des plaines élevées, qui circonscriront les différens bassins, seront tracées en rouge; & toutes les hauteurs au-dessus de la Mer, ou toutes celles au-dessus des lits des fleuves, qui auront été déterminées d'une manière sûre, seront marquées en chiffres; ceux qui indiqueront les hauteurs au-dessus du niveau de la Mer, seront placés sur la ligne rouge; ceux qui indiqueront les hauteurs au-dessus du lit de la rivière, par la perpendiculaire, seront placés entre la ligne rouge & la rivière. Les navigations naturelles seront lavées en bleu, les navigations artificielles, ou les canaux, seront lavés en verd, & les navigations projettées seront lavées en jaune; le reste des eaux sera tracé en noir, comme dans les Cartes ordinaires.

On donnera en outre une Carte qui indiquera l'assemblage de

(c) On doit observer que les lignes des différentes divisions civiles se confondent ou s'entrecoupent souvent; les contours des Gouvernemens, des Diocèses, des Parlemens, des Généralités, &c. n'étant point les mêmes, & formant souvent des isles les uns dans les autres, cette raison étoit suffisante pour nous déterminer à ne faire graver sur notre Carte aucune de ces divisions. Nous ne suivons que celles de la Nature, qui sont les chaînes de montagnes & le cours des eaux; ce sont les seules relatives à notre objet. On pourra cependant faire rapporter au pinceau sur nos Cartes, telle des divisions civiles que l'on desireroit; & sur la demande qui nous en seroit faite par les Souscripteurs, nous les ferions ajouter à leur Exemplaire.

nos feuilles, & qui facilitera le moyen de rapporter, en un inſtant, tel point donné de ces feuilles avec le point qui lui correſpond ſur celles de l'Académie, afin de pouvoir rapprocher aiſément tous les objets que préſentera notre Carte, de tous ceux que renferme celle de l'Académie, & que nous avons été forcés de ſupprimer.

De l'utilité de cette Carte.

Cette Carte ſera véritablement la Carte perpétuelle & invariable de la France; une forêt s'élève ſur un ſol qui n'en a jamais porté, une autre diſparoît de deſſus celui qui la nourrit depuis des ſiècles: un village eſt détruit, on en conſtruit ailleurs un autre: la ſurface de la Terre ſe couvre ſucceſſivement des ouvrages des hommes; mais les montagnes peuvent être conſidérées comme immuables, les cours des rivières varient rarement, & ne s'éloignent que très-lentement des lits qu'elles ſe ſont creuſés depuis des ſiècles; encore ces variétés ne ſe font-elles appercevoir que dans des rivières du ſecond, & ſurtout du troiſième & du quatrième ordre. Il ne paroît pas que la Loire, la Seine, le Rhône, la Garonne, &c. aient ſouffert aucun changement conſidérable dans la direction de leurs cours; & l'on verra bientôt que les légères variétés que nous avons ſuppoſées, ſi elles arrivoient réellement, ſeroient très-aiſément rapportées ſur notre Carte, ou par nous, ou par ceux qui, après nous, veilleroient à ſa conſervation & à ſon perfectionnement, & que chaque propriétaire d'un exemplaire de cette Carte, pourroit de même les y placer; ce qui nous autoriſe à dire, avec la plus exacte vérité, que notre Carte ſera une Carte perpétuelle, & qu'il n'y a point à craindre, qu'il eſt même impoſſible qu'il y en ait jamais une nouvelle Edition qui diffère de la première, & qui ait le plus léger avantage ſur celle qu'auront reçu les Souſcripteurs.

Cette Carte étant précédée de nos Cartes d'émerſions ſucceſſives de la France, où les terreins ſubmergés à chaque époque ſeront lavés en couleur d'eau; on pourra aiſément diſtinguer par la

ligne des eaux, quelles ſont les parties de notre ſol qui ſont reſtées à ſec en même tems, & qui ſont par conſéquent au même niveau : concluſion applicable aux différentes couches qui ſe trouvent dans l'intérieur de ces terreins ; mais applicable plus particuliérement encore à la recherche des lieux par leſquels on peut tenter de nouvelles navigations, & établir, par des canaux, de nouvelles communications des eaux, puiſque l'on y reconnoîtra le niveau auquel les eaux ſe ſoutenoient, lorſqu'elles étoient élevées à ces hauteurs. Cet uſage que l'on pourra faire de notre Carte ſera expoſé, avec plus d'étendue & plus de clarté, dans notre Introduction, & rapporté à chaque feuille dans le Diſcours qui y ſera joint.

Nous indiquerons, dans ces Diſcours, tout ce que nous ſaurons de relatif aux giſſemens des minéraux ; ce qui concerne cette partie très-intéreſſante, n'eſt pas notre objet principal ; cependant nous ne négligerons rien de ce qui pourra s'y rapporter. Les travaux des Savans qui s'occupent des Cartes minéralogiques de la France, nous feront d'un grand ſecours ; & nous nous empreſſerons d'enrichir, non pas nos Cartes, mais les Diſcours qui les accompagneront, des connoiſſances que nous leur devons déja, & de celles que nous avons droit d'attendre d'eux. Les occaſions de leur témoigner notre reconnoiſſance, nous feront toujours très-agréables. Nous deſirerions fort qu'ils euſſent rapporté les poſitions des couches qu'ils nous indiquent au niveau de la Mer ; rapport eſſentiel que nous ne perdrons jamais de vue.

Cette Carte repréſentant avec exactitude la configuration du ſol, les cours des eaux, les crêtes des chaînes de montagnes, les vallées ou gorges qui les coupent, on pourra former un ſyſtême général de navigation ; c'eſt-à-dire, que toutes les données phyſiques, toutes les poſſibilités de verſement & de communication étant connues, on pourra rapporter toutes ces données aux avantages que l'état économique & le commerce des différentes Provinces pourroient en retirer, comparer ces avantages entre eux

& tracer enfin le plan du ſyſtême général de navigation le plus deſirable, rapporter ce ſyſtême à celui des Routes de terre, les co-ordonner enſemble, & procurer ainſi à tous les tranſports les voies les plus avantageuſes; & à toutes les Provinces, les débouchés les plus importans. Ce Plan général, qui réuniroit les directions & les communications le mieux combinées de toutes les Routes d'eau & de terre, étant arrêté, on pourroit marcher toujours à ſon exécution, ſans craindre de s'écarter d'un pas: à l'inſtant où un nouveau projet ſeroit préſenté, on pourroit, d'un coup d'œil, juger de ſa poſſibilité phyſique & de ſon utilité, par le rôle qu'il joueroit dans le Plan général; tous ſes rapports phyſiques & économiques ſeroient ſous les yeux. Nous oſons même penſer que ce n'eſt que lorſqu'on aura formé le ſyſtême & tracé le Plan général des navigations du Royaume, que l'on ſera vraiment éclairé ſur le ſyſtême général des Routes de terre, & ſur le degré d'utilité de chacune de ces routes. Ce Plan général de navigation préſentera des points communs à pluſieurs branches, & qui indiqueront des Ports dans l'intérieur des terres, Ports dont la connoiſſance ſera de la plus grande importance. Un motif puiſſant pour ſubordonner le ſyſtême des Routes de terre à celui des routes d'eau, c'eſt qu'on peut faire des chemins par-tout, & qu'il n'en eſt pas de même des canaux. Nous entrerons, à cet égard, dans de plus grands détails, dans notre Introduction à l'uſage de la Carte, & nous préſenterons même nos idées ſur le ſyſtême général de navigation que nous jugeons le plus avantageux, d'après les poſſibilités phyſiques, & en conſidérant tous ſes rapports avec le commerce général du Royaume & avec le commerce particulier des Provinces.

Ce Plan général, une fois formé, ne ſeroit point ſemblable à tous ces Mémoires, à tous ces Projets, dont les bureaux des Miniſtres ou des Ordonnateurs des Routes de terre & d'eau ſe rempliſſent, & où ils ſont enſevelis dans l'oubli, ſans qu'on ſe ſoit ſuffiſamment aſſuré s'ils méritent ce ſort. Souvent un excellent Projet

eſt rejetté par des conſidérations de tems, de circonſtances, par des motifs & des intérêts mal entendus, par des oppoſitions étayées de plus de crédit que de raiſon, par des objections mal diſcutées; enfin par mille raiſons que nous ne nous propoſons point d'expoſer ici. Il nous paroît qu'il ſeroit très-important que tous ces projets fuſſent conſervés, après avoir ſubi, à leur préſentation, un jugement réfléchi & fondé ſur de vrais principes; que ce jugement leur reſtât joint, & conſervât les raiſons d'approbation ou de rejection. S'ils ſont jugés utiles & que quelques-uns des motifs que nous venons d'indiquer ne permettent pas de les exécuter actuellement, réſervons-les pour des tems plus heureux : s'ils doivent être proſcrits ſans retour, tranſmettons à ceux qui viendront après nous, les raiſons qui les ont fait rejetter; évitons-leur la peine de les examiner, ou le danger de les adopter.

L'étude de notre Carte ne permettra de propoſer que des Projets exécutables, & leurs rapports avec le ſyſtême général de navigation; fixera leur véritable mérite relativement à ce ſyſtême, ou les réduira à l'utilité locale, toujours plus facile à évaluer. Enfin les poſſibilités phyſiques, les convenances économiques & les rapports, tant généraux que particuliers, ſeront plus aiſés à apprécier.

Pour tendre d'autant plus vers ce but, le Diſcours qui ſera joint à chaque feuille, préſentera le boſſelage de cette ſurface, la circonſcription des grands baſſins, leur conſidération en eux-mêmes, & leurs rapports avec les baſſins qui les environnent, les détroits par leſquels ces baſſins communiquoient les uns avec les autres dans les ſubmerſions précédentes, l'ordre chronologique dans lequel ces détroits ont veillé; c'eſt-à-dire, ont commencé à paroître au-deſſus de la ſurface des Eaux. Or ces détroits ſont évidemment les ſeules paſſes par leſquelles on puiſſe eſpérer d'opérer des communications d'eau. En conſidérant ces baſſins en eux-mêmes, il ſera facile de reconnoître les baſſins particuliers qui y ſont compris, les directions dans leſquelles ces baſſins ſe ſont ouverts, les directions dans leſquelles courent les eaux qui les arroſent, les crêtes qui les circonſcrivent,

circonſcrivent, les inclinaiſons de ces crêtes vers telle ou telle partie de l'horiſon; en rapportant ces élémens aux lignes de ſubmerſion, nous eſpérons en déduire toutes les poſſibilités phyſiques des verſemens d'un baſſin dans un autre, établir des navigations dans l'intérieur de ces grands baſſins, navigations que nous appellerons du ſecond ordre; ne conſidérant comme navigations du premier ordre, que celles qui s'opèrent par le verſement des eaux d'un grand baſſin dans un autre grand baſſin; par exemple, du baſſin de la Loire dans celui de la Seine, du Rhône, de la Garonne, &c. Nos Diſcours ſur chaque feuille indiqueront encore les couches des terres qu'elles comprendront, la perméabilité, ou l'imperméabilité de ces couches aux eaux ſupérieures, les directions, les inclinaiſons générales de ces couches, les ruptures qu'elles auront éprouvées par les affaiſſemens & les éboulemens occaſionnés par le travail des eaux ſur les côtés des boſſelages, ou eſpèces de preſqu'iſles qu'elles ont formées dans l'intérieur des terres; Théorie qui ſera préſentée dans notre Introduction avec plus de clarté que nous ne pouvons lui en donner ici.

Enfin nous conſidérerons, en particulier & dans le plus grand détail, dans chacune de ces feuilles, l'état actuel des navigations, tant naturelles qu'artificielles, les nouvelles navigations que l'on pourroit y établir; & nous analyſerons tous les Projets de canaux qui viendront à notre connoiſſance; nous ferons graver les Plans de ces canaux ſur le même point que celui de notre Carte, & nous en délivrerons deux Exemplaires aux Souſcripteurs; l'un pour reſter joint au Mémoire ou Diſcours ſur la feuille où ils ſeroient placés, l'autre pour pouvoir être découpé & tranſporté ſur la Carte; ce qui, au moyen des indications & des règles que nous donnerons, deviendra de la plus grande facilité (*d*).

(*d*) L'Exemplaire deſtiné à reſter joint au Mémoire, ſera imprimé en papier fort ou ordinaire; l'autre Exemplaire, deſtiné à être découpé & collé ſur la Carte, ſera imprimé en papier mince.

Quant à quelques détails plus intéreſſans que ces projets pourroient préſenter, ſoit dans les excavations, ſoit dans d'autres ouvrages, nous les ferons graver plus en grand, pour reſter joints aux Mémoires.

La facilité de tranſporter ainſi ſur notre Carte toutes les navigations nouvelles qui pourroient être exécutées ou même projettées, mettra donc chaque Propriétaire d'un Exemplaire dans le cas d'avoir toujours ſous les yeux l'état général de la navigation actuelle & de la navigation poſſible. Il ne faut point oublier que les différentes navigations, ſoit naturelles, ſoit artificielles ; que parmi ces dernières, celles qui seront exécutées & celles qui ſeront ſeulement en projet, ſeront diſtinguées par des couleurs.

Notre Carte ſera donc véritablement, & ainſi que nous l'avons annoncé, une Carte perpétuelle ; & elle conſervera & repréſentera toujours toutes les idées qui auront été conçues ſur tous les verſemens des eaux ; elle ſera à la fois & le dépôt & le tableau fidele de toutes les connoiſſances phyſiques ſur la navigation, & de toutes les idées d'étendue & de perfection que cette partie intéreſſante aura fait naître, & qui, juſqu'à préſent, ſe ſont enſevelies & perdues dans les porte-feuilles des Auteurs, ou dans les cartons des Bureaux ; on ne fera plus dans cette Science un ſeul pas, dont la trace ineffaçable ne reſte gravée ſur nos Cartes, & les Mémoires qui y ſeront joints conſerveront des analyſes fondées en principes ſûrs & diſcutés dans le plus grand détail, ſur la poſſibilité & ſur l'utilité de chaque projet rapporté au ſyſtême général de navigation ; conſidération importante, & qu'il eſt d'autant plus néceſſaire de ne jamais perdre de vue, qu'il en réſultera que ſouvent un Projet qui, ſeul & conſidéré en lui-même devroit être négligé, méritera d'être accueilli, protégé, exécuté par le rôle qu'il jouera dans le ſyſtême général.

Nous ôſons donc nous flatter, d'après le Plan que nous venons de préſenter, que notre Carte ſera d'une utilité générale & conſtante, qu'elle repréſentera toujours la véritable Topographie

physique & naturelle de la France, quel que soit le degré de perfection qu'acquierre sa navigation. Nous espérons aussi que la réunion de notre Introduction aux Mémoires que nous donnerons avec chaque feuille, formera un Traité complet de la Géographie physique de la France: traité dont on n'avoit peut-être pas encore eu d'idée jusqu'à présent.

Nous ne nous dissimulons point l'étendue de l'engagement que nous contractons, ni les difficultés sans nombre que nous rencontrerons dans notre route. Mais nous l'avons déjà dit, & nous nous permettrons de le répéter encore, pour justifier notre entreprise, & parce que l'ordre & la méthode peuvent seuls nous concilier la confiance de ceux qui liront ce Discours; vingt ans de méditations sur nos principes, la certitude d'être remontés à des causes dont l'énergie est aussi incontestée qu'incontestable, la sévérité de l'ordre synthétique que nous avons suivi, en subordonnant toujours les secondes causes aux premières, en déduisant toujours nos conclusions des premières loix, & en leur rapportant toujours le nombre, la nature & l'enchaînement des effets que nous avons observés; l'application de notre méthode à une grande partie de notre Ouvrage déjà faite, tout nous autorise à espérer que nous pourrons remplir notre tâche. L'étendue des lumières qui éclairent aujourd'hui la carrière que nous parcourons, la masse des connoissances qu'on a répandues sur toutes les matières que nous traitons, l'esprit philosophique qui dirige, depuis plusieurs années, les Savans, la multitude de faits & d'observations que nous puisons dans leurs Ouvrages, nous fournissent des moyens sans nombre & sur lesquels nous étayons notre confiance. Nous ne perdrons pas une occasion de leur en témoigner notre reconnoissance; & si nous omettons de citer un seul des Savans dont nous aurons emprunté les secours, nous le prions instamment d'être très-persuadé que ce sera par inadvertence, ou par défaut de mémoire, & nous nous empresserons, au premier avis, de réparer nos torts.

C'est aux savans Auteurs de la Carte de France, donnée par

l'Académie, que nous devons notre premier hommage ; sans cet excellent & immortel Ouvrage, dont le nôtre est la suite & le complément, ce dernier n'eût pas été possible. C'est la Carte de l'Académie qui nous a présenté la surface de la France, que nous aurions vainement cherché à connoître dans toutes les autres Cartes qui existoient avant. Trop heureux si nous pouvons faire pour ceux qui nous suivront, autant que ces grands Hommes ont fait pour nous ; & si le travail auquel nous nous consacrons, peut quelque jour faire naître & exécuter ce systême, ce Plan de navigation générale de l'intérieur du Royaume, co-ordonné avec les Routes de terre, c'est le premier objet de nos vœux.

Nous prions avec les plus vives instances, les Physiciens & les Observateurs qui se sont occupés des matières que nous traitons, de nous aider de leurs lumières sur la nature des terreins qu'ils connoissent, de nous faire part de leurs réflexions sur les observations qu'ils auront faites, de nous faire connoître les nivellemens de la certitude desquels ils se seroient assurés. Toutes ces observations se réuniront, se lieront entre elles dans notre Ouvrage, & formeront ainsi un systême régulier composé d'une multitude de faits épars & perdus par le défaut de connoissance de leurs rapports entre eux. Tous ces faits rapprochés se vérifieront les uns par les autres, tous confirmeront notre Théorie de la configuration de la surface de la France, & prouveront que les principes qui nous auront guidés, seront toujours applicables, avec la même justesse, à la configuration de toutes les autres parties de la surface du globe entier ; si quelques erreurs, quelques inadvertences s'étoient glissées dans les observations que l'on voudra bien nous communiquer, ou dans celles que nous aurions faites nous-mêmes, nous en serions avertis par l'incohérence de ces observations avec toutes les autres, & de nouveaux voyages que nous ferions sur les lieux, décideroient la question. Nous nous empressons ici de reconnoître combien nous sommes redevables à M. Guettard ; ses recherches très-nombreuses sur l'Histoire Naturelle

& ſur la Topographie de la France, l'eſprit vraîment philoſophique qui a guidé ſes obſervations, la ſaine Phyſique qui a éclairé ſes réflexions, ſont pour nous des tréſors dont nous connoiſſons tout le prix. Nous le prions d'agréer les témoignages de notre reconnoiſſance, & nous invoquons ſes ſecours pour la ſuite de notre Ouvrage.

Enfin nous eſpérons que la réunion des connoiſſances déjà acquiſes ſur la ſurface de la France, à celles dont les Phyſiciens, les Naturaliſtes & les autres Obſervateurs exacts, voudront bien nous faire part, & à tous les genres de recherches, de ſoins & de travaux auxquels nous nous conſacrons, nous mettra à portée de préſenter au Public une Carte de la France abſolument nouvelle & digne de toute ſon attention. N'ôſant cependant pas nous flatter de ne tomber dans aucune erreur, lorſque nous la reconnoîtrons nous-mêmes, ou qu'on nous en indiquera, nous nous hâterons de nous rectifier dans des Mémoires particuliers deſtinés aux additions, & que nous donnerons avec les livraiſons ſucceſſives. Nous délivrerons les corrections gravées de ces erreurs, & propres à être tranſportées ſur les Cartes d'une manière auſſi facile que ſûre.

Qu'il nous ſoit permis d'inviter tous les Phyſiciens de l'Univers à faire, pour leur Pays, ce que nous oſons tenter pour le nôtre; puiſſe notre Ouvrage mériter leur attention, exciter leur zèle. Duſſions-nous être infiniment devancés dans la carrière, par ceux que nous invitons à y entrer, l'honneur de la leur avoir ouverte ſuffit pour notre gloire; & le plus ardent de nos vœux eſt d'avoir des émules, duſſions-nous trouver des vainqueurs.

CONDITIONS.

Nous avons adopté pour format le grand papier in-folio dit *Nom de Jésus* (e); nous avons été déterminés dans ce choix par la grandeur que nous avons jugé la plus convenable pour les feuilles de notre Carte, & pour leur conserver l'avantage de pouvoir être assemblées sans exiger un trop grand emplacement & celui de pouvoir être mises en porte-feuille. Ce dernier motif nous a engagés à faire imprimer le Texte sur papier de même grandeur, afin que chaque feuille pût être aisément réunie aux feuilles des Discours qui lui seront relatifs.

Cet Ouvrage, qui sera divisé & délivré par Sections, contiendra différentes espèces de Gravures.

1°. Les Gravures expositives du Systême céleste, & qui feront partie de l'Introduction.

2°. Les Cartes d'émersions du Royaume de France.

3°. Les Feuilles qui composeront la Carte générale, Physique, & Hydrographique de ce Royaume: elles seront précédées d'une Carte générale, imprimée à deux couleurs, & indicative des rapports des feuilles de notre division aux feuilles de la division de l'Académie.

4°. Les Plans & développemens des Projets de Canaux & les Planches d'Architecture hydraulique.

PRIX.

Les Planches de la première classe, sur feuille entière, coûteront. 2 l.

Celles sur demi-feuille. 1

Celles de la seconde classe enluminées, même prix.

(e) On réimprimera le Discours Préliminaire, & il sera donné avec l'Introduction & de même format.

Celles de la troiſième claſſe, également enluminées en plusieurs couleurs, qui contiendront tous les détails Topographiques, les diſtinctions des baſſins, les élévations des crêtes, &c. 4 l.

Celles de la quatrième claſſe, comme celles de la première & ſeconde claſſe.

Les Feuilles de Diſcours, la Feuille in-folio, composée de quatre pages. 8 ſ.

Nous oſons aſſurer le Public que nous ne négligerons rien de tout ce qui pourra contribuer à la correction, à la perfection & à la beauté Typographique. Nous emploierons pour les Gravures les meilleurs Artiſtes; & pluſieurs de nos Planches, celles ſur-tout relatives à la Phyſique céleſte, ſeront projettées ſelon les loix de l'Optique, ſoin trop négligé, & qui contribuera infiniment à l'intelligence de ces Planches. On ne paiera qu'en recevant les différentes livraiſons, dont la première ſe fera dans le mois de Mars prochain, enſuite de ſix mois en ſix mois; le total de l'Ouvrage coûtera environ 360 liv. & l'on eſpère qu'il ſera fini en trois ans.

On imprimera la liſte des Souſcripteurs.

Lu & approuvé ce 23 Juin 1779. DE SAUVIGNY.

Vu l'Approbation, permis d'imprimer, à la charge de l'enregiſtrement à la Chambre Syndicale, le 23 Juin 1779. LE NOIR.

Regiſtré la préſente Permiſſion ſur le Regiſtre de Police de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 7024, conformément aux anciens Réglemens, confirmés par celui du 28 Février 1723. A Paris, ce 25 Juin 1779.

A. M. LOTTIN *l'aîné, Syndic.*

De l'Imprimerie de QUILLAU, rue du Fouare. 1779.

On souscrira dans les grandes Villes du Royaume,

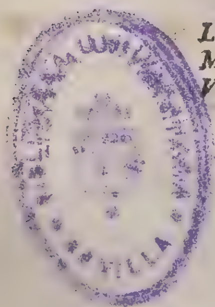
SAVOIR;

A Paris, chez le Sieur *de Lafosse*, Graveur, rue & place du Carrousel; & chez *Quillau*, Imprimeur, rue du Fouare.

Amiens, Caron l'aîné, Caron le jeune,
Aix, David.
Angers, Parizot.
Arras, Laureau.
Avignon, Chambeau, Bonnet freres.
Bayonne, Fauvet, Duhart.
Besançon, Métoyer.
Béthune, Wan-Costenoble.
Bordeaux, la Bottiere freres, la Bottiere L. G.
Brest, Malassis.
Blois, Masson.
Bourges, Prévost.
Caen, Caillot.
Cambray, Berthaud.
Châlons-sur-Saône, Isoard de Livany, Lespinasse.
Châlons-sur-Marne, Bouchard, Seneuse.
Chartres, Deshayes.
Clermont-Ferrant, Vialanes.
Dijon, Frantin.
Douay, Delanoy.
Grenoble, Brette, Veuve Giroud, Cuchet & Fulcon.
Lille, Jacquez.
Langres, Personne.
La Rochelle, Pavie.
Lyon, Rosset, les Freres Perisse.
Limoges, Barbou.
Lizieux, Mistral.
Luçon, Laydet.
Au Mans, Monoyer.
Marseille, Mossy, Sube & la Porte.
Moulins, Veuve Faure.
Metz, Marchal.
Montpellier, Rigaut Pons, C. Veuve Gonthier Fontanelle & Faure.
Nancy, Babin, Bonthoux & Mathieu.
Nantes, Despilly, Veuve le Brun.
Nismes, Beaume.
Orléans, Veuve Rouzeau, Couret de Villeneuve.
Quimper, Blot.
Reims, Desmarets & Cazin.
Rennes, Veuve Joannet, Vatar.
Rouen, le Boucher, Descamps, Peintre du Roi.
Saint-Omer, Huguet.
Sens, Lavigne.
Soissons, Varoquier.
Strasbourg, Baver.
Toulouse, Robert, Darnes, Sacarau & Moulas.
Tours, Vauquer Lambert.
Troyes, Sainton.
Valenciennes, Giart.
Versailles, Fournier, le Bel.

Pour les Pays Etrangers:

Londres, Nourse, Swinton & Bartolozzi.
Milan, Reycends.
Turin, Reycends.
Geneve, Isaac Bardin.
Lisbonne, Borel, Borel & C.
Mayence, le Roux.
Amsterdam, Veuve Merkus.
Mastrecht, Dufour.
Liege, J. H. Vasse.
Bruxelles, Flond l'aîné, Mlle. Lemai & Godefroi Lariviere.
La Haye, P. F. Gosse.
Mons, Hoyois.
Vienne en Autriche, Tratner, Artaria.
Rome, Bouchard & Gravier.
Naples, Antonio Porcelli.
Venise, G. B. Pasquali.
Gênes, Olzati.
Florence, Bouchard & J. Molini.
Livourne, Coltellini.
Madrid, Copin & Ant. Sancha.
Bâle, Chrétien de Mechel.
Berlin, Decker, Haude & Spener, Winter, Wosf, Samuel Petra, Libraire de la Cour.
Pétersbourg, G. Vyard, Weilhbrecht, Libraire de l'Académie.
Stockholm, Ulm, Helserberg, Lochner.
Hambourg, Etienne & Fils, Herold, Petit & Fils.



DISCOURS
PRÉLIMINAIRE.

L'Ouvrage que nous présentons peut être considéré comme divisé en deux Parties ; la première, sous le titre de *Physique du Monde*, traite de l'espace céleste, des corps qui le parcourent, du mouvement, de la lumière & de la chaleur, des causes de ces grands phénomènes de la Nature, des Loix qui les régissent.

Après avoir exposé l'origine, la nature & les propriétés de ces Loix dans l'immensité de notre tourbillon solaire, nous exposerons comment elles ont dû modifier le Globe que nous habitons, comment elles déterminent les différens états dans lesquels il doit se trouver, comment elles agissent sur sa substance & sur ses produits.

C'est ainsi qu'après nous être élevés jusqu'à la première cause physique de toutes les modifications de la Nature, jusqu'au premier acte de la puissance infinie dont elle est l'ouvrage, nous dirons comment de cet acte seul de la volonté, de son Auteur, est né le système de notre Univers,

comment ſe produit tout ce qu'il renferme, quelles ſont & les cauſes & les loix de l'exiſtence, des modes & de la deſtruction de tous ces êtres, qui ne paroiſſent qu'un inſtant ſur la ſcène du Monde, quoique liés par des rapports néceſſaires à tous ceux qui ont exiſté, à tous ceux qui exiſteront, & qui forment enſemble cette chaîne éternelle que nous appellons la Nature.

C'eſt dans notre Préface que nous expoſerons plus particulièrement la manière dont nous conſidérerons & dont nous traiterons cette première Partie de notre Ouvrage, à laquelle nous avons cru ne pouvoir donner d'autre titre que celui de *Phyſique du Monde*, & qui ſeule pouvoit nous éclairer & nous guider dans l'étude des phénomènes de la Planète que nous habitons; ce n'étoit qu'en remontant à une cauſe phyſique primitive & générale, que nous pouvions eſpérer d'embraſſer l'univerſalité des phénomènes de la Nature, & de ſuivre leur enchaînement & leurs rapports.

En oſant préſenter à nos Lecteurs un Plan auſſi étendu, nous devrions peut-être ſolliciter leur indulgence par l'aveu de notre foibleſſe; mais alors où trouver une excuſe de la témérité imprudente

qui nous auroit conduit dans la carrière ? C'eſt par nos efforts, pour arriver à la vérité, que nous pouvons mériter qu'ils nous pardonnent l'imperfection qu'ils remarqueront ſans doute dans notre Ouvrage. La perſuaſion intime de la certitude de nos principes, fruit d'un travail de vingt années, & d'une méditation profonde, pouvoit ſeule nous autoriſer à préſenter au Public un Ouvrage auſſi important, auſſi vaſte, dans un ſiècle où il y a tant de lumières répandues ſur toutes les parties des Sciences exactes. Toutes doivent concourir à vérifier notre Théorie, ſi elle eſt vraie; ou toutes peuvent fournir des armes pour la combattre, ſi elle eſt fauſſe. Nous avons donc prévu tout ce que nous avions à craindre ; nous ſavons que la perſuaſion qu'un Auteur peut avoir de la vérité de ſes principes, n'eſt pas toujours la preuve de cette vérité ; mille exemples frappans nous rappellent cette réflexion : mais nous avons ſenti tout l'avantage & tous les moyens que nous donne la certitude d'être remontés à une cauſe première, générale, unique, démontrée ; d'avoir tout déduit de cette cauſe, d'avoir à chaque pas comparé ſon énergie à la nature, à l'étendue des effets que nous lui avons attribués ; d'avoir

combiné entre elles toutes les actions, toutes les réactions de ces effets; d'avoir enfin vu tous les phénomènes, toutes les obſervations ſe ranger, pour ainſi dire, d'elles-mêmes dans l'ordre que leur preſcrit notre Théorie.

La confiance que nous ont inſpiré nos travaux & nos méditations eſt telle que, pleins de reconnoiſſance pour les Savans qui nous feroient l'honneur de nous combattre, nous eſpérons que leurs objections nous fourniroient des occaſions d'ajouter à nos expoſitions de nouvelles preuves, & que la ſagacité éclairée avec laquelle ils nous feroient reconnoître l'inſuffiſance de nos démonſtrations, nous avertiroit ſeulement de ce que nous aurions encore à faire. Nous invoquons leurs lumières, nous nous rendrons dignes des ſecours que nous attendons d'eux, par la reconnoiſſance avec laquelle nous recevrons, même leurs objections, & par l'aveu de nos fautes, ſi l'on nous en démontre; nous n'oſons nous flatter de n'en pas commettre: mais nous eſpérons au moins qu'elles ne tiendront pas au fond de notre Théorie, & qu'elles pourront être corrigées par cette Théorie même.

Quant à ces Critiques dont le ſtyle & le ton

déshonorent ceux qui les emploient, & feroient la honte des Sciences & des Lettres, fi les torts de ceux qui les cultivent, pouvoient leur êrre imputés, ou nous n'y répondrons point, ou fi quelque objection intéreffante pouvoit fe trouver renfermée dans de pareils écrits, nous répondrons à cette objection, fans nous occuper de la manière dont elle aura été préfentée. Nous annonçons encore que nous ne répondrons qu'aux objections qui feront tirées des Sciences exactes; quant à celles qui naîtroient des faits hiftoriques, nous déclarons que nous n'entreprendrons ni la concordance des hiftoires, ni la folution de tous les problêmes qu'elles nous préfentent, & dont les données ne font fi fouvent que des chimères, ou des faits mal obfervés & expofés plus mal encore. Voilà quant à la première Partie de notre Ouvrage.

La feconde, comme nous l'avons déja dit, aura pour objet la furface de la France; nous verrons cette furface fortir du fein des eaux. Douze Cartes préfenteront fes émerfions à douze époques différentes, & la Carte qui contiendra toute la furface actuelle, fera divifée en quarante-cinq Feuilles qui repréfenteront la Topographie Phyfique de la

France ; cette Topographie constante que les efforts des hommes ne peuvent changer, & que la Nature elle-même ne varie que par des moyens infiniment lents, qui tiennent aux Loix éternelles qui lui ont été prescrites. Nous remonterons jusqu'à ces Loix, nous verrons comment elles déterminent & opèrent pas à pas les grands changemens qui se succèdent, sans que les degrés par lesquels ils passent, puissent être sensibles dans la courte durée de plusieurs générations d'hommes.

Les chaînes de montagnes, les cours des grands fleuves sont des monumens bien plus durables que les Villes les plus fameuses. Babylone, Thèbes, Athènes, Palmyre ont disparu ; mais les fleuves qui les arrosoient, coulent encore dans les mêmes directions ; les montagnes qui s'élevoient à leurs sources, reposent encore sur le même sol. Ce n'est qu'à l'aide de ces positions constantes que nous pouvons chercher, sur la surface de la Terre, les lieux où étoient placés ces monumens passagers de la puissance des hommes.

Cependant il ne faut pas regarder comme éternel, ce qui n'est que durable ; si rien dans la Nature ne peut être anéanti, rien au moins n'est

affranchi de la loi de décompoſition, de déſunion de ſes parties, de deſtruction de ſa maſſe. La Nature conſerve précieuſement tous ſes matériaux, elle n'en annihile aucun, elle ne perd pas un atôme de matière; mais elle ſe joue conſtamment dans les formes, elle exerce ſon empire ſur les rochers les plus durs, comme ſur les tiſſus les plus délicats des fleurs.

Le Tems, co-éternel à l'eſpace & infini comme lui, n'eſt perceptible & calculable pour nous, que par la ſucceſſion des phénomènes ou des exiſtences; & la durée de la vie humaine eſt la meſure à laquelle, ſans y réfléchir, nous rapportons toutes les durées; ce qui n'a point ſouffert d'altération ſenſible, tandis que des milliers de générations ont paſſé, nous paroît échapper à la lime du Tems, ſe ſouſtraire à la loi générale; & nous ſommes portés à le regarder comme éternel, parce que ſes époques ne peuvent être compriſes dans nos courtes annales, & ſe refuſent à nos calculs.

Mais que ſont pour la Nature les ſommes de toutes les durées, de toutes les ſucceſſions que nous pouvons compter? Que ſont nos annales dans celles du monde? Un Philoſophe, qui réuniſſoit les

connoiſſances les plus profondes à l'eſprit le plus agréable, faiſoit conclure à une Roſe l'immortalité des Jardiniers, de ce que de mémoire de Roſe on n'avoit jamais vu mourir de Jardiniers. Cet ingénieux apologue nous eſt appliquable plus ſouvent que nous ne le penſons. La durée de ces montagnes, que nous regardons comme éternelles, n'eſt pour nous que ce que la vie du Jardinier étoit pour la Roſe, qui le croyoit immortel. La faux du Tems imprime ſa trace ſur les ſubſtances qui nous paroiſſent les plus inaltérables; les traits qu'elle y laiſſe, pour être encore inſenſibles à nos yeux, même après qu'elle les a approfondis pendant des ſiècles, n'en ſont pas moins certains.

La durée conſtante de la même action produit néceſſairement des effets qui, pour avoir été trop négligés & incalculés, ne ſont pas incalculables. Les eaux aidées des variations de l'Atmoſphère ſont le diſſolvant général de la Nature, elles entraînent avec elles tous les débris qu'elles ont ſéparés; mais elles dépoſent à la longue tous ces débris dont elles ſe ſont chargées : les circonſtances qui modifient les dépôts qu'elles en font, les cauſes générales & conſtantes, & particulièrement

ment celles des marées & des courans, influent puiſſamment ſur les accumulations de ces dépôts & les amoncelent inégalement dans les profondeurs des mers.

L'eau, par ſa vertu diſſolvante & par ſa fluidité, tend donc à applanir la ſurface du globe qu'elle parcourt; & c'eſt dans ſon ſein que ces mêmes parties entraînées reprennent de nouvelles formes qui, d'après les cauſes que nous venons d'indiquer, produiſent de nouvelles inégalités. Ces idées générales, que nous ne faiſons ici que préſenter & jetter comme au hazard, ſeront diſcutées, éclaircies, modifiées dans des Traités ſéparés.

Les grandes queſtions relatives à la ſubmerſion totale ou ſucceſſive de la Terre, à la diminution réelle du volume des eaux, aux différentes cauſes de cette diminution, ont occupé les Phyſiciens. Le plan que nous nous ſommes propoſé nous faiſant ſouvent paſſer ſous les yeux, & nous forçant à mettre ſous ceux de nos Lecteurs les faits & les obſervations qui ont fait naître différens ſyſtêmes, nous croyons devoir expoſer ces ſyſtêmes, les analyſer & y joindre nos idées, avec toute la modeſtie qui nous convient, & ſans chercher à diſſiper, par

de fausses lueurs, les ténèbres qui enveloppent encore ces secrets de la Nature.

Les différentes dissertations théoriques que l'enchaînement & la suite de notre travail nous forcera de faire, n'influeront point sur la certitude des vérités physiques qui détermineront l'usage & l'utilité de notre Carte. Nous l'avons déjà dit, c'est dans la Préface de cet Ouvrage que nous développerons notre plan; c'est après l'avoir lue, que l'on jugera notre marche; & nous osons espérer qu'en reconnoissant avec nous les motifs qui nous ont déterminés à remonter aux grandes causes, aux causes primitives, pour partir de principes certains & constans qui nous servent de flambeaux pour diriger notre route, & qui puissent l'éclairer toujours, en appliquant avec nous ces principes à tous les phénomènes que la Nature nous présentera, nous espérons, dis-je, que l'on ne nous accusera pas de chercher à faire des systêmes nouveaux, nous travaillons pour l'utilité des hommes, nous osons consacrer nos travaux à la postérité la plus reculée, nous lui laisserons sans doute bien des preuves de notre insuffisance; mais nous desirons au moins ne lui point transmettre d'erreurs.

Ce que nous venons de dire de la marche des eaux, des opérations qui se font dans les profondeurs des grands bassins & relatives à la configuration de la surface du globe, est analogue aux idées les plus généralement reçues; & en attendant des discussions plus approfondies, c'en est assez pour nous avertir, que ce n'est point dans nos histoires qu'il faut chercher à connoître l'histoire de la Nature; étudions ses loix, suivons sa marche, recherchons avec soin les traces que laissent ses grands effets; Remontons toujours aux causes de ces effets, nous serons étonnés & de la foule des monumens que nous rencontrerons, & de la liaison qu'ils acquerront entre eux; c'est ainsi que l'on peut espérer de fixer leur chronologie par des époques certaines, incontestables, tirées des véritables annales du monde; non des histoires des hommes, qui se perdent dans ces grandes périodes, & qui ne sont que de vastes & sombres labyrinthes, où s'égarent les Auteurs qui vont y étudier les voies de la Nature.

Mais l'observation de la surface du Globe, ces traces frappantes de submersions, d'émersions, de sillonnemens, seroient elles-mêmes un dédale

aussi obscur, si l'on n'y portoit pas le flambeau de la saine Physique. Plusieurs causes ont réagi les unes sur les autres & ont confondu leurs effets; ceux des grandes causes, des causes premières & générales, sont souvent ensevelis sous les produits des causes particulières, locales & secondaires. Ce n'est qu'en observant l'ordre, la nature, l'étendue de ces effets, en rapportant ces caractères à l'énergie de chacune des causes, en les déduisant toutes d'un premier principe incontesté, en n'intervertissant point l'ordre dans lequel elles doivent s'en déduire, que nous pouvons espérer de les réunir dans un système clair dans ses principes, lié dans toutes ses parties, conséquent dans toutes ses déductions, applicable à tous les phénomènes qu'il doit expliquer.

Il ne faut jamais perdre de vue que tout ce que nous appellons des causes, ne forme qu'une chaîne d'effets dont le premier chaînon ne sera jamais saisissable; il est le secret que s'est réservé l'Auteur de la Nature; il est, ainsi que l'a dit un Philosophe illustre de nos jours, le mot de la grande énigme du monde : mais dans cette échelle des causes, le dernier échelon jusqu'auquel nous pouvons nous

élever, devient pour nous la cauſe première. Si cette cauſe modifie toutes les autres, ſi ſon effet eſt général, ſi elle ne peut dépendre elle-même d'aucune autre cauſe naturelle, ſi elle nous paroît le premier acte, le ſimple concept de l'Auteur de l'Univers, il y auroit de la folie à ne pas la prendre pour premier principe dans nos recherches, pour le fil d'Ariane dans le labyrinthe de la Nature. Nous ſubordonnerons donc la Phyſique de la Terre, ſi imparfaite juſqu'à préſent, au même principe primitif duquel nous penſons que doit ſe déduire la Phyſique Céleſte, nous en expoſerons les loix, &, après avoir démontré comment elles régiſſent tous les grands corps de notre tourbillon, nous les appliquerons aux modifications de notre Globe.

La Terre n'eſt qu'une des parties du ſyſtême du monde, qu'une des roues de cette machine immenſe; c'eſt des loix qui régiſſent ce ſyſtême qu'elle reçoit ſes premières & ſes plus grandes impreſſions. Le mouvement & la chaleur ſont les deux cauſes les plus actives, ſi ce ne ſont pas les ſeules cauſes de ſes modifications; peut-être même ces deux cauſes peuvent-elles, en dernière analyſe, ſe réduire

à une ſeule. Or, c'eſt évidemment & néceſſairement dans la Phyſique céleſte qu'il faut aller étudier & le principe & les loix de ces deux grands phénomènes. Ce n'eſt donc qu'en liant la Phyſique terreſtre aux premières & grandes loix de la Phyſique céleſte, que l'on peut eſpérer de répandre de véritables lumières ſur cette Science. La Géographie Phyſique ne peut être éclairée que par la Phyſique céleſte, l'Aſtronomie ſeule peut nous ſervir de guide. Cette partie des connoiſſances humaines n'eſt la plus parfaite, que parce que les objets qu'elle conſidère ſont les plus ſimples ſur leſquels l'eſprit humain puiſſe s'exercer (*a*). Les eſpaces céleſtes, les ſphères qui les parcourent, les aires qu'elles y décrivent ſont le véritable domaine des Mathématiques; c'eſt-là, qu'elles ſont dégagées de toutes les actions de pluſieurs élémens, de toutes

---

(*a*) La Géométrie, conſidérée comme Science de l'étendue & du mouvement, eſt dépouillée de toutes les autres circonſtances phyſiques; elle eſt purement intellectuelle, & l'ouvrage de l'eſprit qui a établi cette exactitude ſur les abſtractions: exactitude qui n'a plus lieu, rigoureuſement parlant, dès qu'en appliquant la Géométrie à la Phyſique, on la fait ſortir de l'imagination de l'homme, pour la rapprocher de la Nature. *Voyez Aſtronomie ancienne par M. Bailly, Diſcours Préliminaire, pag.* vij.

les combinaiſons qui en réſultent, de toutes les complications qui en naiſſent & qui ſurchargent l'application de la Géométrie à la plupart des phénomènes de la Phyſique terreſtre, & rendent cette application, ſinon impoſſible, au moins auſſi difficile qu'incertaine; c'eſt dans les eſpaces céleſtes que la Géométrie dicte des loix ſimples & eſſentiellement juſtes. Nous commencerons donc par expoſer celles de ces loix auxquelles nous croyons devoir rapporter toute notre Théorie.

La révolution de la Terre autour du Soleil, la courbe qu'elle y décrit, le tems de la révolution de cette courbe, ſes anomalies, les différences des diſtances & des aſpects ſolaires, ſont les véritables élémens des loix de ſon mouvement général; & il eſt auſſi reconnu que facile de prouver, que ce ſont auſſi les élémens de la chaleur qu'elle reçoit. Ces deux premiers principes de toutes ſes modifications, le mouvement & la chaleur, dépendent donc eſſentiellement des loix de ſa révolution, & ne peuvent varier qu'avec ces loix : mais ces loix ſont-elles variables? Voilà la premiere queſtion qui ſe préſente, & nous nous rencontrons ici

avec l'Académie de Péterſbourg (*b*). Nous ſentons combien nous nous expoſons à être accuſés de témérité, en oſant décider cette queſtion, ou au moins prendre pour principe la ſolution que nous préſenterons, avant que cette ſavante Compagnie ait prononcé : mais la marche de notre travail ne nous permet pas de différer d'expoſer

(*b*) Prix propoſé par l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, pour l'année 1781.

Comme toutes les meſures du tems ſe rapportent au mouvement diurne de la Terre, qu'on a regardé de tout tems comme uniforme & inaltérable, par la réſiſtance de l'Atmoſphère ou de l'Ether, par les forces du Soleil & de la Lune ſur le Sphéroïde applati ; par la marée, qui change la figure de ce Sphéroïde, & conſéquemment auſſi ſes axes principaux ; ou enfin par d'autres forces quelconques, en tant que leur moyenne direction ne paſſe pas le centre de gravité de notre globe, ſans que juſqu'ici perſonne ait démontré que cette ſuppoſition ſoit conforme à la vérité ; on demande, « ſi l'on » peut produire des preuves convaincantes de cette égalité des ro- » tations de la Terre. » Ou bien, en cas que ce mouvement diurne ne ſoit pas uniforme, & qu'il ait ſouffert réellement quelques légères altérations produites par la réſiſtance de l'Air & de l'Ether, ou par quelqu'autre force qui puiſſe agir ſur la Terre, on demande encore, « 1°. par quels phénomènes on peut connoître ces altéra- » tions produites dans le mouvement diurne ; 2°. par quels moyens » on peut rectifier la meſure du Tems, afin d'en tirer une compa- » raiſon exacte entre la meſure du Tems des ſiècles paſſés & celle » de nos jours. » *Voyez le Journal de M. l'Abbé Rozier, Mars 1779, pag. 234 & 235.*

cette

nos idées ſur ce problême. Si cette illuſtre Académie ne l'avoit pas propoſé, nous aurions agité cette queſtion; nous ſuivrons notre marche, comme ſi ſon Programme n'avoit pas été donné. Si nous ſommes forcés de reconnoître quelques erreurs dans notre Théorie, loin de chercher à les défendre, nous nous empreſſerons de les avouer & de nous rectifier.

Nous traiterons donc des mouvemens de la Terre, & particuliérement de l'égalité ou de l'inégalité des années; & nous oſons eſpérer que nous préſenterons quelques idées neuves.

Le mouvement général des Eaux étant la bâſe & le principal objet de notre travail, nous appliquerons, à ce mouvement, les loix que nous aurons reconnues : mais la maſſe des Eaux ne préſente-t-elle d'autre queſtion importante que celle de ſon mouvement, cette maſſe totale des Eaux ne fait-elle que circuler ſur la ſurface de la Terre, ne doit-on conſidérer que ſon tranſport ſucceſſif d'une partie de cette ſurface ſur l'autre, ou cette maſſe totale diminue-t-elle, y a-t-il moins d'eau ſous forme liquide ſur le globe, qu'il n'y en avoit autrefois? Cette grande queſtion a été agitée par

boaucoup de Physiciens ; elle est, comme nous l'avons déjà dit, (& cela est évident par soi-même) la bâse de notre Théorie. Nous la traiterons donc avec toute l'attention dont nous sommes capables : nous annonçons d'avance que nous nous sommes déterminés pour la diminution progressive ; mais non pas égale dans des intervalles de tems égaux.

Quelle peut donc être la nature, quel peut être le nombre des causes de cette diminution ? Voilà ce que nous nous proposons d'examiner dans l'Introduction, qui contiendra les principes de notre Théorie. Mais, pour l'indiquer ici sommairement, il nous suffira de dire qu'une des causes les plus énergiques, nous paroît être l'addition de chaleur dans le globe. Cette augmentation de chaleur, si elle existe, doit agir de deux manières : elle doit élever plus d'eau, ou de principe humide dans l'Atmosphère, qui sera d'autant plus propre à en soutenir une plus grande quantité, qu'elle sera plus échauffée. Cette augmentation de chaleur doit encore produire plus de force vivifiante, organisante dans la Nature ; les Êtres organisés doivent donc constamment s'augmenter en nombre sur la surface de la Terre, il doit donc

y avoir conſtamment & à chaque inſtant plus d'eau fixée, &, pour ainſi dire, ſolidifiée dans les corps organiſés co-exiſtans; les débris de ces corps, lorſque le principe qui animoit leur organiſation les abandonne, doivent être plus diſpoſés à contracter de nouvelles unions, à entrer dans de nouvelles combinaiſons, à former de nouveaux mixtes; parce que leurs principes auront déjà été élaborés, atténués dans les philtres végétaux & animaux.

Nous nous rencontrons ici avec un Philoſophe bien digne de toute la célébrité qu'il a acquiſe; nous nous eſtimerons heureux, toutes les fois que nous pourrons nous trouver d'accord avec lui; ce ne ſera qu'avec regret que nous ſerons forcés de nous écarter de ſes idées; & ce n'eſt qu'à l'évidence, ou au moins à la perſuaſion de la vérité, que nous pourrons ſacrifier notre reſpect pour ſes opinions. M. le Comte de Buffon a préſenté avec cette force, avec cette éloquence qui lui ſont propres, l'augmentation progreſſive de la maſſe ſolide du globe, par la formation continuelle des maſſes calcaires dans l'intérieur des mers.

Les cauſes que nous venons d'indiquer produi-

ſent des effets qui ſe combinent, & d'où naiſſent encore d'autres effets analogues ; elles deviennent, pour ainſi dire, cauſes augmentatives d'elles-mêmes. Un terrein ne peut être abandonné par les eaux, qu'il ne ſe diſpoſe à porter des Êtres organiſés ; toutes les parties de ſon domaine que l'Océan perd, deviennent le domaine des végétaux & des animaux ; ceux-ci, tant pendant leur durée qu'après leur deſtruction, & par leurs débris même, qui tendent à ſe convertir en matiere ſolide, accroiſſent donc toujours l'empire du ſolide. Vainement nous objectera-t-on qu'en perdant le principe qui les avoit élevés à l'état d'Êtres vivans, ils rendent à la maſſe humide, par leur deſtruction & par l'évaporation, tout ce qu'ils avoient reçu ; nous croyons très-démontré que l'Eau, devenue principe des corps, y contracte une adhérence qui s'oppoſe à ſon retour à l'état fluide, ou qu'au moins, s'il doit un jour avoir lieu, la progreſſion vers ce retour eſt beaucoup plus lente que celle par laquelle l'Eau arrive à l'état de ſolide. La maſſe du ſolide s'accroît donc journellement aux dépens du volume de la maſſe totale du fluide.

Ce ſont toutes ces actions, toutes ces combi-

naiſons que nous nous propoſons de raſſembler, d'analyſer, en rapprochant tous les faits, toutes les obſervations; en les enchaînant dans leur ordre naturel, en les rapportant à notre première cauſe, & en les en déduiſant toujours ſuivant les loix d'une ſaine Phyſique.

La néceſſité d'expoſer, quoique très-ſommairement, nos idées ſur la diminution de la maſſe totale des Eaux, diminution que nous avons adoptée, ne nous a permis que d'indiquer deux des cauſes auxquelles nous attribuons cette diminution, & nous les avons rapportés à l'addition de la chaleur, comme ſi cette addition étoit une vérité reconnue. Cependant tout le ſyſtême de ce Philoſophe que nous venons de nommer, & que nous deſirerions ne jamais citer que comme une autorité en notre faveur, s'éleve ici contre nous. Selon lui, non-ſeulement la Terre, mais tous les corps céleſtes, marchent rapidement à une congellation abſolue de toutes leurs parties; il a fixé l'époque où tout le ſyſtême ſolaire ſera le ſéjour des frimats éternels, où le ſoleil n'éclairera plus que des glaçons. Un Philoſophe qui réunit, ainſi que celui dont nous parlons, les con-

noiſſances les plus profondes, l'eſprit le plus agréable & l'éloquence la plus perſuaſive, a admis cette hypothèſe; il l'a adaptée, de la manière la plus ingénieuſe, à un ſyſtême auſſi brillant qu'intéreſſant; il a fondé ſur ce principe du refroidiſſement progreſſif, la partie de ſon ſyſtême qui avoit peut-être le plus de beſoin d'une bâſe plus ſolide; il a même hâté la marche de ſon guide, & accéléré la progreſſion déjà calculée.

Deux Adverſaires auſſi reſpectables ne s'écartent pas avec une ſimple ſuppoſition. Ce n'eſt qu'après s'être appuié ſur les principes les plus évidens, après s'être armé des preuves les plus fortes, que l'on peut oſer combattre les idées de deux auſſi grands hommes. Nous expoſerons donc notre Théorie ſur l'addition de la chaleur de la Terre, & nous eſpérons ne rien laiſſer à deſirer à cet égard. L'évidence peut ſeule remplacer l'opinion de MM. de Buffon & Bailli : mais cette augmentation de chaleur que nous emploierons comme une vérité mathématique, après lui avoir aſſuré ce caractère, doit-elle s'accroître à l'infini & par une marche conſtante & invariable, ou la Terre eſt-elle ſoumiſe à de grandes viſciſſitudes de froid & de

chaud? Les loix de la Physique céleste ne déterminent-elles pas, pour notre globe, de longues périodes d'augmentation & de longues périodes de diminution de chaleur? N'ont-elles pas fixé un degré de chaud & un degré de froid qui ne peut jamais être excédé? Quelles seroient ces périodes? Quels seroient ces degrés? Voilà ce que nous nous proposons d'examiner. Si la vérité de nos assertions peut jamais être aussi démontrée pour nos Lecteurs, qu'elle l'est pour nous; nous croirons alors avoir vraiment déterminé les époques de la Nature, ou au moins celles de la Terre.

Après avoir traité ces grandes questions de l'augmentation de la chaleur, de la diminution des eaux, nous adapterons à l'état actuel des grands volumes d'eau de la surface de la Terre, la Théorie qui résultera de ces considérations; nous rapporterons tous les monumens, toutes les traces du passage & du séjour des mers sur cette surface, aux états de submersions antérieures. Nous réunirons ainsi dans une Théorie générale, les états antérieurs, l'état actuel & les états futurs & successifs des grands bassins; nous considérerons en particulier chaque détroit; nous chercherons l'époque

à laquelle il a dû commencer à paroître par l'émersion des terres qui le bordoient alors, ou à se former par l'action des Eaux ; nous considérerons les changemens qu'il doit éprouver, soit en tendant à s'élargir, soit en tendant à se combler, soit en se desséchant.

La Théorie des montagnes & toutes les considérations qui leur sont relatives, se trouveront liées nécessairement à ce que nous aurons dit sur les mouvemens & sur les effets des Eaux ; nous examinerons si l'existence de toutes ces élévations remonte à l'origine du globe, si toutes lui sont postérieures, ou si quelques-unes sont aussi anciennes, & d'autres plus récentes ; quelles seroient, dans ce second cas, celles de nouvelle formation ; quand & comment ont-elles pu se former ; sont-elles toutes sorties du sein des Eaux? quand & comment ont-elles pu devenir le séjour des végétaux & des animaux? quel fut l'état de ces Êtres sur ces terreins neufs ; quels sont ceux qui ont dû s'y développer les premiers ; quelle nature de sol, quel aspect céleste, quel degré de chaleur ou de sécheresse a pu, dans l'origine, convenir à chacun de ces Êtres ; ont-ils dû, par les variations des aspects

aſpects & par celle d'un ſol plus élaboré par l'Atmoſphère & par la chaleur, ſe détériorer ou ſe perfectionner? pluſieurs eſpeces n'ont-elles pas dû éprouver des modifications dans leurs formes, qui les ont rendu méconnoiſſables; pluſieurs même n'ont-elles pas pu diſparoître totalement? quelles ont dû être les cauſes & les époques de ces altérations dans les deux règnes organiſés; enfin, l'énergie de la ſomme totale de la vitalité a-t-elle dû, doit-elle encore tendre à s'exalter ou à s'affoiblir dans la Nature, ou doit-elle ſeulement parcourir différens climats, en ſe variant & ſe compenſant ſucceſſivement ſur la ſurface de la Terre? Ces queſtions, qui ne paroiſſent juſqu'à préſent que des ſpéculations téméraires & vaines, préſenteront peut-être des données aſſez préciſes, & ſe rapporteront à des principes aſſez certains pour devenir l'objet de diſcuſſions vraiment philoſophiques. L'Hiſtoire Morale du Monde ſe déduira donc de l'Hiſtoire du Monde Phyſique; & quel eſt le Philoſophe qui doute que cette déduction ne ſoit rigoureuſement juſte dans l'ordre naturel; il ne s'agit que de ſaiſir les vrais principes, la marche de cet ordre; & c'eſt ce que nous oſons nous

proposer. Si nous parvenons à répandre quelque lumière sur ces grandes questions, cette partie de notre Ouvrage ne sera pas la moins intéressante.

Voilà quelles seront les matieres de nos premières Recherches; elles ne sont point étrangères, comme on le voit à notre objet principal; elles présenteront & établiront les principes sur lesquels toute notre Théorie sera fondée, & auxquels nous nous référerons dans toutes nos explications. Les observations que nous ferons sur la Topographie de la France se rapporteront donc à la Théorie générale de la Terre, & s'éclaireront de cette Théorie qu'elles serviront à confirmer; elles placeront des jallons sur les plans de notre Globe. Les feuilles de Discours séparés des Cartes, séparés même de ceux uniquement destinés à l'intelligence Physique & à l'objet d'utilité pratique de ces Cartes, nous en faciliteront les moyens, sans nuire à l'ordre, à la clarté de notre Ouvrage, & sans nous écarter par conséquent de notre marche.

Nous adopterons comme une vérité certaine un fait qui paroît admis par tous les Philosophes, & dont l'observation de la Nature fournit à chaque pas des preuves que nul raisonnement ne peut

atténuer. Cette vérité de fait eſt que la France a été ſous les eaux de la mer ; les traces de ſon ſéjour ſur notre Sol ſe rencontrent à chaque pas. Les maſſes énormes de matière animale qu'elle y a depoſées, les maſſes bien plus conſidérables encore de terreins qui n'ont pu recevoir que dans ſon ſein la configuration extérieure, & l'organiſation intérieure qu'ils préſentent, les couches horiſontales étendues ſous la ſurface de ces terreins ; tous ces faits décèlent un très-long ſéjour de notre Terre ſous les eaux de la mer. Ces eaux ne ſe ſont pas rétirées ſubitement. La marche de la Nature eſt conſtante & uniforme, mais lente dans ſes grands effets.

Il eſt néceſſaire cependant de ſe faire une idée juſte & préciſe de cette uniformité de la Nature. C'eſt dans les principes d'action, dans la nature de ces principes, qu'exiſte réellement cette uniformité, mais non dans l'identité & dans l'étendue des effets ; les effets précédens deviennent eux-mêmes des cauſes du changement des effets qui les ſuivent, ils produiſent de nouvelles circonſtances qui changent les rapports des corps ſoumis aux actions des cauſes générales. Il ne faut pas

attribuer ces anomalies apparentes à aucune variation dans le principe de l'action, mais au nouvel état où est arrivé le corps qui éprouve cette action.

La manière dont la Nature agit aujourd'hui dépose de la manière dont elle a agi autrefois, & la retraite continuelle des Eaux de dessus la surface de la France, seroit une vérité de raisonnement, si elle n'étoit pas une vérité d'observation. L'action de la mer contre une partie de nos côtes, qu'elle attaque & qu'elle mine sensiblement, semble fournir une objection très-forte contre notre assertion de la diminution générale ; mais nous verrons ailleurs comment, après s'être retirée de dessus ces terreins par sa diminution constante, elle peut ensuite, par ses grands mouvemens produits par les vents & par les marées, miner & saper ces terreins, lorsqu'ils lui présentent des coupes escarpées, & nous verrons ces escarpemens se former sous nos yeux.

Nous présenterons dans différentes Cartes, lavées & enluminées, cette émersion de la France de dessous les Eaux ; nous les verrons laisser à découvert des chaînes de montagnes, des grands

platteaux, ou même des pics ou montagnes isolées; nous nous arrêterons à chacune des époques que nous choisirons, & nous y considérerons l'état où devoit être alors la surface sortant du sein des eaux. Un Mémoire particulier sera joint à chaque Carte pour en faciliter l'intelligence; nous y exposerons les motifs qui nous auront déterminés à nous arrêter à tel ou tel niveau, & nous osons espérer que la nature de ces motifs, les rapports qu'ils auront avec la Physique générale & avec la Topographie de la France, ne permettront pas de les regarder comme arbitraires.

C'est en suivant ainsi l'émersion de la France, l'abaissement successif du niveau des Eaux au dessous des différentes parties de sa surface, que nous pourrons distinguer plus aisément les travaux de la mer & ceux des eaux pluviales, dont l'action sur la Terre a commencé à l'instant où elle a été découverte, & c'est à ces deux causes que nous attribuerons les formes des terreins; nous ne négligerons point l'observation des effets produitspar les volcans: le précieux Ouvrage de M. Faujas de Saint-Fond, les recherches de M. Desmarets seront, pour nous, d'excellens guides, & nous fourniront les Mémoires

les plus précieux. Peut-être les époques où ces volcans ont dû s'enflammer, celles où ils ont dû s'éteindre, se lieront-elles à la Théorie des émersions & aux décroissemens des Eaux d'une manière plus satisfaisante qu'on ne l'a pensé jusqu'à présent. Ces grands monumens sont des feuillets des Fastes de la Nature : il y en a d'épars beaucoup plus qu'on ne le croit ; il suffit de les rassembler, de les placer dans l'ordre dans lequel ils se sont succédés, pour qu'ils puissent former différens Chapitres de l'Histoire du Monde ; les coquillages, les plantes, les restes d'animaux exotiques enfouis dans tant d'endroits, formeront peut-être une des grandes parties de cette Histoire.

Nous appellerons formes primitives celles qui auront été produites sous la Mer, & formes secondaires, ou sillonemens, les modifications ou altérations de ces formes que nous reconnoîtrons pour être l'effet des eaux pluviales. Nous considérerons ces eaux comme agissant de deux manières, ou comme courant à découvert sur la surface de la Terre, & la creusant, ou comme pénétrant cette surface, s'arrêtant sur des bancs de terre propres à les retenir, & suivant les plans

inclinés de ces bancs. Nous les verrons alors ſe pratiquer des routes ſouterraines qui tendent toujours à s'aggrandir en ſurface & en hauteur, & qui y tendent d'autant plus conſtamment, qu'elles ne peuvent s'enfoncer, la nature du ſol ſur lequel elles courent & qui leur eſt inattaquable, ne leur permettant pas d'agir dans cette direction.

Ces conſidérations, & l'aſpect des vallons qui s'éleveront inſenſiblement ſous nos yeux, nous conduiront à la véritable Théorie générale des vallons : nous obſerverons leur formation, leur direction vers les lignes des plus grandes inclinaiſons, leur réunion dans ces lignes. Nous verrons les grands baſſins ſe circonſcrire ; nous y ſuivrons les routes & les ſinuoſités des fleuves, des rivières & des ruiſſeaux qui les arroſent : la ſurface de la France ſe formera par la réunion de deux grands Plans inclinés, l'un du ſud au nord, & l'autre de l'eſt à l'oueſt. Le premier deſcendant des Pyrénées, & l'autre des Alpes ; & formant dans la ligne, où ils ſe réuniſſent, la grande vallée où coule la Loire. Dans chacun de ces baſſins, qui ſe préſenteront ſucceſſivement & par parties ſous nos yeux, nous conſidérerons les lignes hautes des terreins

qui les circonſcrivent, les différens vallons particuliers & ſecondaires ou tertiaires qui s'y ſont formés par les courans des eaux pluviales, la figure, la nature & la hauteur des intervalles ſolides de terrein qu'ils laiſſent entr'eux, les profils de ces terreins à la partie la plus élevée & à la partie la plus baſſe: les détails dans leſquels nous nous propoſons d'entrer à cet égard, ne peuvent être expoſés ici que très-ſommairement; la manière dont nous parcourons la France, la rend pour nos Lecteurs un pays nouveau.

La majeure partie des objets que nous conſidérons n'ont pas encore reçu de nom; nous oſons regarder la Géographie Phyſique que nous préſentons comme une Science neuve; & ce qui nous autoriſe à le dire, c'eſt que nous ne trouvons point de termes conſacrés, ou même reçus, pour pluſieurs objets qui doivent fixer notre attention. La Science, dont la Langue n'eſt pas faite, n'exiſte certainement pas. Nous croyons donc devoir faire précéder nos Cartes Topographiques par un Dictionnaire des noms des terreins à conſidérer par leurs formes, par leurs élévations relatives; nous oſons eſpérer que les noms que nous aurons choiſis & conſacrés,

consacrés, paroîtront suffisamment expressifs & clairs, & que l'on reconnoîtra qu'il étoit nécessaire de les adopter.



LA Carte que nous annonçons sera intitulée, *Carte Physique & Hydrographique de la France;* elle contiendra, ainsi que nous venons de le dire, le cours de toutes les eaux qui l'arrosent, la véritable configuration de son sol, les pentes, l'évasement des vallons, les inclinaisons des collines, les hauteurs des montagnes & des crêtes qui séparent les bassins des rivières, la forme, l'étendue & les différentes inclinaisons de ces bassins, l'élévation, au-dessus de la Mer, des différentes couches d'argile ou de glaise qui soutienent les eaux à différentes profondeurs sous la surface de la Terre, les inclinaisons de ces couches, leurs ruptures occasionnées par ces inclinaisons, & les différens versemens qui résultent de ces causes; nous y joindrons toutes les grandes Routes de terre, pour pouvoir nous occuper ensuite, & comme nous le dirons plus bas, de leurs rapports avec les Routes d'eau.

Cette Carte ſera diviſée par feuilles de grandeur in-folio ; elle réunira l'avantage de pouvoir être miſe en porte-feuille, conſidérée par partie & rapprochée des diſcours qui ſeront relatifs à chaque feuille, & qui, étant de même format, pourront y être joints, à la facilité d'être aſſemblées en une ſeule Carte. Chaque feuille contiendra quatre-vigt-mille toiſes d'Orient en Occident, & cinquante mille toiſes du Midi au Nord; les quarante-cinq qui la compoſeront étant aſſemblées, formeront un quarré de douze pieds ſur chaque côté, grandeur ſuffiſante pour que tout ſoit ſenſible, & pas aſſez conſidérable pour ne pouvoir être placée & conſidérée dans cet état, dans lequel on ſaiſira d'un ſeul coup-d'œil & d'une manière claire, le ſyſtême général de toutes les Routes de terre & celui de toutes les Navigations, ſoit naturelles, ſoit artificielles, exiſtantes ou ſeulement projettées.

Pour faciliter les obſervations de tous ces rapports, & laiſſer à la Carte toute la netteté qui lui eſt néceſſaire, nous ſupprimons toutes les poſitions qui ne ſont d'aucune importance, ainſi que toutes les lignes qui, dans les autres Cartes, ſervent à marquer les limites des diviſions civiles, telles que

Diocèſes, Gouvernemens, Généralités, &c. (*c*). Cette Carte ne préſentera que la Topographie Phyſique & conſtante du Royaume. Elle ſera donc véritablement une Carte perpétuelle, & les légères variations qui pourroient arriver ſur le ſol, & qui ſeroient produites par l'établiſſement de nouvelles navigations, par la conſtruction ou par l'abandon de pluſieurs chemins, ſeront très-aiſées à y introduire, par les moyens que nous allons indiquer, & qui appartiennent à l'article où nous nous propoſons d'expoſer l'utilité de cette Carte.

Toutes les crêtes des montagnes ou des plaines élevées, qui circonſcriront les différens baſſins,

(*c*) on doit obſerver que les lignes des différentes diviſions civiles ſe confondent ou s'entrecoupent ſouvent; les contours des Gouvernemens, des Diocèſes, des Parlemens, des Généralités, &c. n'étant point les mêmes, & formant ſouvent des iſles les uns dans les autres, cette raiſon étoit ſuffiſante pour nous déterminer à ne faire graver ſur notre Carte aucune de ces diviſions. Nous ne ſuivons que celles de la Nature, qui ſont les chaînes de montagnes & le cours des eaux; ce ſont les ſeules relatives à notre objet. On pourra cependant faire rapporter au pinceau ſur nos Cartes, telle des diviſions civiles que l'on deſireroit; ſur la demande qui nous en ſeroit faite par les Souſcripteurs, nous les ferions ajouter à leur Exemplaire.

ſeront tracées en rouge ; & toutes les hauteurs au-deſſus de la Mer, ou toutes celles au-deſſus des lits des fleuves, qui auront été déterminées d'une manière sûre, ſeront marquées en chifres ; ceux qui indiqueront les hauteurs au-deſſus du niveau de la Mer, ſeront placés ſur la ligne rouge ; ceux qui indiqueront les hauteurs au-deſſus du lit de la rivière, par la perpendiculaire, ſeront placés entre la ligne rouge & la rivière. Les navigations naturelles ſeront lavées en bleu, les navigations artificielles, ou les canaux, ſeront lavés en verd, & les navigations projettées ſeront lavées en jaune ; le reſte des eaux ſera tracé en noir, comme dans les Cartes ordinaires.

On donnera en outre une Carte qui indiquera l'aſſemblage de nos feuilles, qui facilitera le moyen de rapporter, en un inſtant, tel point donné de ces feuilles avec le point qui lui correſpond ſur celles de l'Académie, afin de pouvoir rapprocher aiſément tous les objets que préſentera notre Carte, de tous ceux que renferme celle de l'Académie, & que nous aurons été forcés de ſupprimer.

De l'utilité de cette Carte.

Cette Carte ſera donc véritablement la Carte perpétuelle & invariable de la France ; une forêt s'élève ſur un ſol qui n'en a jamais porté, une autre diſparoît de deſſus celui qui la nourrit depuis des ſiècles : un village eſt détruit, on en conſtruit ailleurs un autre : la ſurface de la Terre ſe couvre ſucceſſivement des ouvrages des hommes ; mais les montagnes peuvent être conſidérées comme immuables, les cours des rivières varient rarement, & ne s'éloigent que très-lentement des lits qu'elles ſe ſont creuſés depuis des ſiècles ; encore ces variétés ne ſe font-elles appercevoir que dans des rivières du ſecond, & ſurtout du troiſième & du quatrième ordre. Il ne paroît pas que la Loire, la Seine, le Rhône, la Garonne, &c. aient ſouffert aucun changement conſidérable dans la direction de leurs cours ; & l'on verra bientôt que les légères variétés que nous avons ſuppoſées, ſi elles arrivoient réellement, ſeroient très-aiſément rapportées ſur notre Carte, ou par nous, ou par ceux qui, après nous, veilleroient à ſa conſervation & à ſon perfectionnement, & que chaque proprié-

taire d'un exemplaire de cette Carte, pourroit de même les y placer; ce qui nous autoriſe à dire, avec la plus exacte vérité, que notre Carte ſera une Carte perpétuelle, & qu'il n'y a point à craindre, qu'il eſt même impoſſible, qu'il y en ait jamais une nouvelle Edition qui differe de la première, & qui ait le plus léger avantage ſur elle.

Cette Carte étant précédée de nos Cartes d'émerſions ſucceſſives de la France, où les terreins ſubmergés à chaque époque ſeront lavés en couleur d'eau; on pourra aiſément diſtinguer par la ligne des eaux, quelles ſont les parties de notre ſol qui ſont reſtées à ſec en même tems, & qui ſont par conſéquent au même niveau; concluſion applicable aux différentes couches qui ſe trouvent dans l'interieur de ces terreins; mais applicable plus particuliérement encore à la recherche des lieux par leſquels on peut tenter de nouvelles navigations, & établir par des canaux, de nouvelles communications des eaux, puiſque l'on y reconnoîtra le niveau auquel les eaux ſe ſoutenoient, lorſqu'elles étoient élevées à ces hauteurs. Cet uſage que l'on pourra faire de notre Carte ſera expoſé, avec plus d'étendue & plus de clarté, dans notre

Introduction, & rapporté à chaque feuille dans le Discours qui y sera joint.

Nous indiquerons, dans ces Discours, tout ce que nous saurons de relatif aux gissemens des minéraux ; ce qui concerne cette partie très-interressante, n'est pas notre objet principal ; cependant nous ne négligerons rien de ce qui pourra s'y rapporter. Les travaux des Savans qui s'occupent des Cartes minéralogiques de la France, nous seront d'un grand secours ; nous nous empresserons d'enrichir, non par nos Cartes, mais les Discours qui les accompagneront, des connoissances que nous avons droit d'attendre d'eux. Les occasions de leur témoigner notre reconnoissance, nous seront toujours très-agréables. Nous desirerions qu'ils eussent rapporté les positions des couches qu'ils nous indiquent au niveau de la Mer ; rapport essentiel que nous ne perdrons jamais de vue.

Cette Carte représentant avec exactitude la configuration du sol, les cours des eaux, les crêtes des chaînes des montagnes, les vallées ou gorges qui les coupent, on pourra former un systême général de navigation ; c'est-à-dire, que toutes les données physiques, toutes les possibilités de

verfement & de communication étant connues, on pourra rapporter toutes ces données aux avantages que l'état économique & le commerce des différentes Provinces pourroient en retirer, comparer ces avantages entre eux & tracer enfin le plan du fyftême général de la navigation la plus defirable, rapporter ce fyftême à celui des Routes de terre, les co-ordonner enfemble, procurer ainfi à toutes les Provinces, les débouchés les plus importans.

Ce Plan général, qui réuniroit les directions & les communications les mieux combinées de toutes les Routes d'eau & de terre, étant arrêté, on pourroit marcher toujours à fon exécution, fans craindre de s'écarter d'un pas: à l'inftant où un nouveau projet feroit préfenté, on pourroit, d'un coup d'œil, juger de fa poffibilité phyfique & de fon utilité, par le rôle qu'il joueroit dans le Plan général; tous fes rapports phyfiques & économiques feroient fous les yeux. Nous ofons même penfer que ce n'eft que lorfqu'on aura formé le fyftême & tracé le Plan général des navigations du Royaume, que l'on fera vraiment éclairé fur le fyftême général des Routes de terre, &

& ſur le degré d'utilité de chacune de ces Routes. Ce Plan général de navigation préſentera des points communs à pluſieurs branches, & qui indiqueront des Ports dans l'intérieur des terres, Ports dont la connoiſſance ſera de la plus grande importance. Un motif puiſſant pour ſubordonner le ſyſtême des Routes de terre à celui des Routes d'eau, c'eſt qu'on peut faire des chemins par-tout, & qu'il n'en eſt pas de même des canaux. Nous entrerons à cet égard, dans de plus grands détails, dans notre Introduction à l'uſage de la Carte, & nous préſenterons même nos idées ſur le ſyſtême général de navigation que nous jugeons le plus avantageux, d'après les poſſibilités phyſiques, & en conſidérant tous ſes rapports avec le commerce général du Royaume & avec le commerce particulier des Provinces.

Ce Plan général, une fois formé, ne ſeroit point ſemblable à tous ces Mémoires, à tous ces Projets, dont les bureaux des Miniſtres ou des Ordonnateurs des Routes de terre & d'eau ſe rempliſſent, & où ils ſont enſevelis dans l'oubli, ſans qu'on ſe ſoit ſuffiſamment aſſuré s'ils méritent ce ſort. Souvent un excellent Projet eſt rejetté par des conſidérations

de tems & de circonstances, par des motifs & des intérêts mal entendus, par des oppositions étayées de plus de crédit que de raison, par des objections mal discutées; enfin par mille raisons que nous ne nous proposons point d'exposer ici. Il nous paroît qu'il seroit très-important que tous ces projets fussent conservés, après avoir subi, à leur présentation, un jugement réfléchi & fondé sur de vrais principes, que ce jugement leur restât joint, & conservât les raisons d'approbation ou de réjection. S'ils sont jugés utiles & que quelques-uns des motifs que nous venons d'indiquer ne permettent pas des les exécuter actuellement, réservons-les pour des tems plus heureux : s'ils doivent être proscrits sans retour, transmettons à ceux qui viendront après nous, les raisons qui les ont fait rejetter; évitons-leur la peine de les examiner, ou le danger de les adopter.

L'étude de notre Carte ne permettra de proposer que des Projets exécutables, & leurs rapports avec le système général de navigation, fixera leur véritable mérite relativement à ce système, ou les réduira à l'utilité locale, toujours plus facile à évaluer. Enfin les possibilités physiques, les convenances économiques & les rapports, tant généraux

que particuliers, ſeront plus aiſés à apprécier.

Pour tendre d'autant plus vers ce but, le Diſcours qui ſera joint à chaque feuille, préſentera le boſſelage de cette ſurface, la circonſcription des grands baſſins, leur conſidération en eux-mêmes, & leurs rapports avec les baſſins qui les environnent, les détroits par lequels ces baſſins communiquoient les uns avec les autres dans les ſubmerſions précédentes, l'ordre chronologique dans lequel ces détroits ont veillé; c'eſt-à-dire, ont commencé à paroître au-deſſus de la ſurface des Eaux. Or, ces détroits ſont évidemment les ſeules paſſes par leſquelles on puiſſe eſpérer d'opérer des communications d'eau.

En conſidérant ces baſſins en eux-mêmes, il ſera facile de reconnoître les baſſins particuliers qui y ſont compris, les directions dans leſquelles ces baſſins ſe ſont ouverts, les directions dans leſquelles courent les eaux qui les arroſent, les crêtes qui les circonſcrivent, les inclinaiſons de ces crêtes vers telle ou telle partie de l'horiſon; en rapportant ces élémens aux lignes de ſubmerſion, nous eſpérons en déduire toutes les poſſibilités phyſiques des verſemens d'un baſſin dans un autre, établir des navigations dans l'intérieur de ces grands baſ-

ſins, navigations que nous appellerons du ſecond ordre ; ne conſidérant comme navigations du premier ordre, que celles qui s'opèrent par le verſement des eaux d'un grand baſſin dans un autre grand baſſin; par exemple, du baſſin de la Loire dans celui de la Seine, du Rhône, de la Garonne, &c. Nos Diſcours ſur chaque feuille indiqueront encore les couches des terres qu'elles comprendront, la perméabilité, ou l'imperméabilité de ces couches aux eaux ſupérieures, les directions, les inclinaiſons générales de ces couches, les ruptures qu'elles auront éprouvées par les affaiſſemens & les éboulemens occaſionnés par le travail des eaux ſur les côtés des boſſelages, ou eſpèces de preſqu'iſles qu'elles ont formées dans l'intérieur des terres; Théorie qui ſera préſentée dans notre Introduction avec plus de clarté que nous ne pouvons lui en donner ici.

Enfin nous conſidérerons, en particulier & dans le plus grand détail, dans chacune de ces feuilles, l'état actuel des navigations, tant naturelles qu'artificielles, les nouvelles navigations que l'on pourroit y établir; & nous analyſerons tous les Projets de canaux qui viendront à notre connoiſſance;

nous ferons graver les Plans de ce canaux ſur le même point que celui de notre Carte, & nous en délivrerons deux Exemplaires aux Souſcripteurs; l'un pour reſter joint au Mémoire ou Diſcours ſur la Feuille où il ſeroit placé, l'autre pour pouvoir être découpé & tranſporté ſur la Carte; ce qui, au moyen des indications & des règles que nous donnerons, deviendra de la plus grande facilité (*d*).

Quant à quelques détails plus intéreſſans que ces projets pourroient préſenter, ſoit dans les excavations, ſoit dans d'autres ouvrages, nous les ferons graver plus en grand, pour reſter joints aux Mémoires.

La facilité de tranſporter ainſi ſur notre Carte toutes les navigations nouvelles qui pourroient être exécutées ou même projettées, mettra donc chaque Propriétaire d'un exemplaire dans le cas d'avoir toujours ſous les yeux l'état général de la navigation actuelle & de la navigation poſſible. Il ne

---

(*d*) L'Exemplaire deſtiné à reſter joint au Mémoire, ſera imprimé en papier fort ou ordinaire; l'autre Exemplaire, deſtiné à être découpé & collé ſur la Carte, ſera imprimé en papier mince.

faut point oublier que les différentes navigations, soit naturelles, soit artificielles ; que parmi ces dernières, celles qui seront exécutées & celles qui seront seulement en projet, seront distinguées par des couleurs.

Notre Carte sera donc véritablement, & ainsi que nous l'avons annoncé, une Carte perpétuelle ; & elle conservera & représentera toujours toutes les idées qui auront été conçues sur tous les versemens des eaux ; elle sera à la fois & le dépôt & le tableau fidele de toutes les connoissances physiques sur la navigation, & de toutes les idées d'étendue & de perfection que cette partie intéressante aura fait naître, & qui, jusqu'à présent, se sont ensevelies & perdues dans les porte-feuilles des Auteurs, ou dans les cartons des Bureaux ; on ne fera plus dans cette Science un seul pas dont la trace ineffaçable ne reste gravée sur nos Cartes, & les Mémoires qui y seront joints conserveront des analyses fondées en principes sûrs & discutés dans le plus grand détail, sur la possibilité & sur l'utilité de chaque projet rapporté au système général de navigation ; considération importante, & qu'il est d'autant plus nécessaire de ne jamais perdre de vue, qu'il en résultera que

ſouvent un Projet qui, ſeul & conſidéré en lui-même devroit être négligé, méritera d'être accueilli, protégé, exécuté par le rôle qu'il jouera dans le ſyſtême général.

Nous oſons donc nous flatter, d'après le Plan que nous venons de préſenter, que notre Carte ſera d'une utilité générale & conſtante, qu'elle repréſentera toujours la véritable Topographie phyſique & naturelle de la France, quel que ſoit le degré de perfection qu'acquierre ſa navigation. Nous eſpérons auſſi que la réunion de notre Introduction aux Mémoires que nous donnerons avec chaque feuille, formera un Traité complet de la Géographie Phyſique de la France : traité dont on n'avoit peut-être pas encore eu d'idée juſqu'à préſent.

Nous ne nous diſſimulons point l'étendue de l'engagement que nous contractons, ni les difficultés ſans nombre que nous rencontrerons dans notre route. Mais nous l'avons déja dit, & nous nous permettrons de le répéter encore, pour juſtifier notre entrepriſe, & parce que l'ordre & la méthode peuvent ſeuls nous concilier la confiance de ceux qui nous liront ; vingt ans de méditations

ſur nos principes, la certitude d'être remontés à des cauſes dont l'énergie eſt auſſi inconteſtée qu'inconteſtable, la ſévérité de l'ordre ſynthétique que nous avons ſuivi, en ſubordonnant toujours les ſecondes cauſes aux premières, en déduiſant toujours nos concluſions des premières loix, & en leur rapportant toujours le nombre, la nature & l'enchaînement des effets que nous avons obſervés; l'application de notre méthode à une grande partie de notre Ouvrage déja faite, tout nous autoriſe à eſpérer que nous pourrons remplir notre tâche.

L'étendue des lumières qui éclairent aujourd'hui le carrière que nous parcourons, la maſſe des connoiſſances qu'on a répandues ſur toutes les matières que nous traitons, l'eſprit philoſophique qui dirige, depuis pluſieurs années, les Savans, la multitude de faits & d'obſervations que nous puiſons dans leurs Ouvrages, nous fourniſſent des moyens ſans nombre & ſur leſquels nous étayons notre confiance. Nous ne perdrons pas une occaſion de leur en témoigner notre reconnoiſſance; & ſi nous omettons de citer un ſeul des Savans dont nous aurons emprunté les ſecours, nous le prions inſtamment d'être très-perſuadés que ce ſera par inad-

vertence, ou par défaut de mémoire, & nous nous empresserons, au premier avis, de réparer nos torts.

C'est aux Auteurs de la Carte de France, donnée par l'Académie, que nous devons notre premier hommage; sans cet excellent & immortel Ouvrage, dont le nôtre est la suite & le complément, ce dernier n'eût pas été possible. C'est la Carte de l'Académie qui nous a présenté la surface de la France, que nous aurions vainement cherché à connoître dans toutes les autres Cartes qui existoient avant. Trop heureux si nous pouvons faire pour ceux qui nous suivront, autant que ces Savans ont fait pour nous; & si le travail auquel nous nous consacrons, peut quelque jour faire naître & exécuter ce systême, ce Plan de navigation générale de l'intérieur du Royaume, co-ordonné avec les Routes de terre, c'est le premier objet de nos vœux.

Nous prions avec les plus vives instances les Physiciens & les Observateurs qui se sont occupés des matières que nous traitons, de nous aider de leurs lumières sur la nature des terreins qu'ils connoissent, de nous faire part de leurs réflexions sur

les obſervations qu'ils auront faites, de nous faire connoître les nivellemens de l'exactitude deſquels ils ſe ſeroient aſſurés. Toutes ces obſervations ſe réuniront, ſe lieront entre elles dans notre Ouvrage, & formeront ainſi un ſyſtême régulier composé d'une multitude de faits épars & perdus par le défaut de connoiſſance de leurs rapports entre eux. Tous ces faits rapprochés ſe vérifieront les uns par les autres, tous confirmeront notre Théorie de la configuration de la ſurface de la France, & prouveront que les principes qui nous auront guidés, ſeront toujours applicables, avec la même préciſion, à la configuration de toutes les autres parties de la ſurface du globe entier. Si quelques erreurs, quelques inadvertences s'étoient gliſſées dans les obſervations que l'on voudra bien nous communiquer, ou dans celles que nous aurions faites nous-mêmes, nous en ſerions avertis par l'incohérence de ces obſervations avec toutes les autres, & de nouveaux voyages que nous ferions ſur les lieux, décideroient la queſtion. Nous nous empreſſons ici de reconnoître combien nous ſommes redevables à M. Guettard; ſes recherches très-nombreuſes ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur la Topographie de la France, l'eſprit



vraiment philoſophique qui a guidé ſes obſervations, la ſaine Phyſique qui a éclairé ſes réflexions, ſont pour nous des tréſors dont nous connoiſſons tout le prix. Nous le prions d'agréer les témoignages de notre reconnoiſſance, & nous invoquons ſes ſecours pour la ſuite de notre Ouvrage.

Enfin nous eſpérons que la réunion des connoiſſances déja acquiſes ſur la ſurface de la France, à celles dont les Phyſiciens, les Naturaliſtes & les autres Obſervateurs exacts, voudront bien nous faire part, & à tous les genres de recherches, de ſoins & de travaux auxquels nous nous conſacrons, nous mettra à portée de préſenter au Public une Carte de la France abſolument nouvelle & digne de toute ſon attention.

N'oſant cependant pas nous flatter de ne tomber dans aucune erreur; lorſque nous en reconnoîtrons nous-mêmes, ou qu'on nous en indiquera, nous nous hâterons de nous rectifier dans des Mémoires particuliers deſtinés aux additions, & que nous donnerons avec les livraiſons ſucceſſives. Nous délivrerons les corrections gravées de ces erreurs, & propres à être tranſportées ſur les Cartes d'une manière auſſi facile que ſûre.

Qu'il nous ſoit permis d'inviter tous les Phyſiciens de l'Univers à faire, pour leur Pays, ce que nous oſons tenter pour le nôtre. Puiſſe notre Ouvrage mériter leur attention, exciter leur zèle. Dûſſions-nous être infiniment devancés dans la carrière par ceux que nous invitons à y entrer, l'honneur de la leur avoir ouverte ſuffit pour notre gloire.



PRÉFACE.

La Physique de la Terre eſt néceſſairement dépendante de la Phyſique céleſte : c'eſt aux Loix primitives & dominantes de celle-ci qu'il faut rapporter tous les phénomènes que nous obſervons ſur notre Globe.

Toute cauſe phyſique qui n'eſt pas la cauſe primitive du ſyſtême du monde n'eſt qu'un effet. Il eſt impoſſible de connoître la nature, les véritables propriétés de cet effet, & leur énergie, ſi l'on ignore comment il a été produit, les modifications de temps, de lieu, de circonſtances dont il eſt ſuſceptible ; ſi on ne s'eſt élevé enfin juſqu'au principe, juſqu'aux loix qui déterminent ces modifications.

Que ſont donc toutes les théories qui emploient l'un ou l'autre de ces effets comme cauſe premiere, qui prétendent en déduire l'explication de tous les phénomènes, ſinon des édifices ruineux ?

La Phyſique ne ſera véritablement une ſcience exacte que lorſqu'elle n'aura qu'un premier principe, que lorſque tous les effets ſeront en derniere

analyſe rapportables à une cauſe générale & unique, que lorſque toutes les actions pourront ſe déduire d'une ſeule action.

Il eſt auſſi impoſſible qu'il exiſte dans la Nature deux cauſes phyſiques, indépendantes l'une de l'autre, ſans action l'une ſur l'autre, qu'il eſt impoſſible qu'il exiſte deux créateurs, deux ordonnateurs de l'univers; une ſeule cauſe phyſique le régit, comme une ſeule intelligence l'a produit.

Il étoit donc abſolument néceſſaire pour affermir notre théorie ſur une bâſe inébranlable, de remonter juſqu'à la premiere cauſe phyſique du ſyſtême du monde, de ſuivre tous les effets de cette cauſe, & de reconnoître ſon action dans tous les phénomènes. L'enſemble de tous ces effets, & de tous ces phénomènes forme ce que nous appellons la Nature. Etudier la Nature, c'eſt parcourir tous les chaînons de cette chaîne, en obſervant attentivement comment ils tiennent les uns aux autres. Deux ſciences ſemblent particulierement ſe partager cette étude, qui ne peut cependant être diviſée; & quoique ſœurs & ayant toutes deux le même objet, la recherche de la vérité, elles s'appuient ſur des principes différens. Ces deux ſciences ſont

les Mathématiques & la Phyſique : ce n'eſt que de leurs efforts réunis, que nous pouvons attendre des connoiſſances certaines & démontrées qui émanent évidemment des principes naturels, & qui appartiennent véritablement au ſyſtême du monde ; ce n'eſt que du concours de la certitude phyſique & de la démonſtration mathématique, que l'expoſition de ce ſyſtême peut recevoir toute la certitude dont ſont ſuſceptibles les productions de l'entendement humain. Toute la puiſſance de l'une de ces deux ſciences ne peut élever, ſans le ſecours de l'autre, un édifice ſolide, établir une théorie générale qui, ſans révolter la raiſon par des ſuppoſitions purement arbitraires, ſans employer les chimères de l'imagination, au lieu des ſimples réſultats des obſervations les plus réfléchies, ſuffiſe à l'explication des phénomènes.

Peut-être ne nous a-t-il pas été donné de connoître toutes les voies de la Nature, de ſuivre ſa marche dans toutes ſes opérations. Ce doute eſt affligeant pour l'eſprit humain : mais il ne ralentit point ſon effort ; le courage avec lequel il ſaiſit & pourſuit tous les problêmes, en prouvant combien il repouſſe cette crainte, ſemble déceler en

lui une force ſuffiſante pour vaincre tous les obſtacles. Les plus puiſſans ſont peut-être déjà détruits, peut-être même n'avons nous été arrêtés dans notre marche que par la rapidité que nous avons voulu y mettre; nous en aurions plus appris ſur le ſyſtême du monde, ſi nous avions moins cherché à le deviner. Notre imagination ardente prête trop ſouvent ſes moyens à la nature, lorſque celle-ci ſemble envelopper les ſiens; on diroit qu'alors nous nous indignons de ſa réſiſtance, & que nous voulons preſque nous paſſer d'elle pour écrire ſon hiſtoire. Suppoſer n'eſt pas connoître. Ne prêtons rien à la Nature, ne mettons pas nos plans à la place du ſien. Remontons d'effets en effets, juſqu'à celui qui nous paroîtra ne pouvoir être produit que par l'Etre qui a tout produit; que cet effet primitif ſoit pour nous la cauſe phyſique primitive, la bâſe phyſique de notre théorie. Appellons alors à notre ſecours eette ſcience à laquelle ſeule il appartient de meſurer les forces, d'en calculer les actions, de répartir ces actions dans les eſpaces & dans les maſſes. Que notre ſyſtême enfin, fondé ſur une vérité phyſique, inconteſtable, ſe développe, s'étende & s'applique par les Ma-

thématiques

thématiques à tous les phénomènes que présente la Nature.

Il est aisé de reconnoître qu'il s'en faut beaucoup que le concours si desirable de ces deux sciences ait encore servi de base à aucun systême de Cosmogonie. Nul de tous ceux qui ont été proposés n'est établi sur un principe physique reconnoissable, saisissable dans la Nature ; les deux grands agens qui dominent aujourd'hui dans les sciences dont nous parlons, sont l'un & l'autre de pure institution : ils ne sont que des déductions des phénomènes observés, & non des agens physiques qu'il soit possible de connoître en eux-mêmes.

L'impulsion & l'attraction, sont, selon presque tous les Savans, les deux grands principes de la Nature, & c'est de la combinaison de leurs actions qu'est né le systême le plus ingénieux & le plus imposant auquel l'esprit humain paroisse capable de s'élever.

Mais n'est-ce pas déjà un vice dans ce systême que d'avoir besoin de deux principes, non-seulement indépendans l'un de l'autre, & qui ne peuvent se rapporter à aucune cause physique qui leur

ſoit commune, mais agiſſant même dans des directions contraires, & exerçant continuellement leurs efforts l'un contre l'autre. L'Auteur de la Nature a donc eu beſoin de créer deux agens phyſiques, d'établir deux pouvoirs oppoſés, de l'équilibre deſquels réſultât la Loi générale qu'il a preſcrite à ſon ouvrage : il lui a donc fallu deux reſſorts pour déterminer la marche de ſa machine. Cette ſuppoſition ne convient point à l'idée ſublime que nous avons de l'œuvre du Créateur. Convaincus cependant que nous ne pouvons nous élever juſqu'à la ſublimité de ſes vues & concevoir où il a voulu placer la ſimplicité & la perfection de ſon plan, nous ne nous permettrions pas de faire, de ce défaut d'unité d'action, une raiſon ſuffiſante pour rejetter un ſyſtême, ſeulement parce que cette unité d'action ne s'y trouveroit pas. Mais nous oſerions eſpérer que quelque Génie plus heureux parviendroit, un jour, à ſimplifier la théorie, & nous ſerions portés à regarder, comme plus parfait, comme plus digne de Dieu, le plan qui réduiroit ces principes à un ſeul, & à l'adopter de préférence, s'il ſatisfaiſoit également à l'explication des phénomènes.

Si, du moins, ces deux principes contraires, ces deux agens opposés qu'on nous propose, étoient reconnoissables dans la Nature, s'ils étoient concevables en eux-mêmes, si l'on pouvoit se faire quelqu'idée de leur existence & de leurs propriétés physiques ? Mais ils s'y réfusent également & absolument l'un & l'autre, ou au moins, & pour parler plus juste, l'un (& c'est l'impulsion) est une pure supposition, un agent placé hors de la Nature, un acte isolé que l'on fait faire au Créateur, ou plutôt une multitude d'actes semblables tendans à une même fin, & qui ne conviendroient qu'au grossier & très-imparfait méchanisme des hommes, & non à l'Etre qui d'un seul acte de son entendement produisit tout ce qui devoit & tout ce qui pouvoit exister. L'autre principe (& c'est l'attraction) répugne par lui-même à toutes les idées physiques : il est contraire, sur-tout, aux loix les plus certaines du mouvement, à cet axiome évident, que les corps ne peuvent agir qu'où ils sont, qu'ils ne peuvent recevoir & commmuniquer du mouvement que par des contacts.

L'impulsion sort donc du rang des causes physiques & purement naturelles, il faut recourir à

Dieu pour en concevoir l'existence. Son admission n'introduit donc aucune connoissance physique dans le systême du Monde, elle rappelle à l'esprit ces génies qui, dans l'enfance de l'Astronomie, étoient supposés guider les sphères célestes dans leurs révolutions, parce qu'on n'avoit imaginé aucun autre moyen de concevoir leurs marches.

Mais cette impulsion n'est pas même un acte absolu commun à toute la matiere, comme la création; il faut considérer dans chaque globe une impulsion particuliere qui doit lui avoir été imprimée à part; une multitude énorme de globes, tous les soleils ont-ils reçu cette impulsion à la fois, l'ont-ils tous reçue dans le même sens? Les planetes, au moins, ont reçu des impulsions différentes de celles des soleils : il faut que ceux-ci n'aient été frappés que par un coup oblique propre à les faire tourner; seulement sur leurs centres, tandis que les planetes auront été frappées perpendiculairement à leurs surfaces, pour leur faire décrire des orbites dans l'espace; & obliquement à leurs surfaces, pour les faire tourner sur elles-mêmes. Les comètes supposent une multitude d'impulsions différentes, puisque toutes leurs direc-

tions ſont différentes. Que de chocs, que d'actions particulieres, entraîne & exige l'admiſſion de ce principe en apparence ſi ſimple ! Que cette multitude d'actions, d'actes différens convient peu à la production du Monde qui doit être né du ſimple & pur concept de ſon Auteur, & dont le majeſtueux & immenſe enſemble doit avoir réſulté d'une cauſe ſimple, comme ce concept ! Que le recours à cette cauſe méchanique, à ſon application multipliée & variée, décèle la foibleſſe de l'eſprit humain, & rapproche de ſes moyens celui de l'Auteur de la Nature ! Nous voyons des corps ſe mouvoir dans l'eſpace, nous ne concevons de cauſe de mouvement que le choc; & nous diſons, Dieu a frappé ces corps, il les a pouſſés dans cette eſpace qu'ils parcourent. Toutes ces directions différentes ſont l'effet des différentes impulſions données par Dieu.

Non, ce n'eſt point ainſi que Dieu a agi, il a dit un mot, ce mot a été la loi éternelle & générale, il en eſt né un mouvement unique dont ſont nés tous les autres mouvemens; cette vérité eſt certaine, parce qu'elle doit l'être, parce qu'elle convient ſeule à l'action du Tout-Puiſſant; elle eſt

certaine, parce qu'elle ſuffit ſeule à l'explication de tous les mouvemens de l'Univers, & parce qu'il n'y a qu'elle qui puiſſe les expliquer. En effet, l'impulſion ne ſuffit pas pour expliquer tous les mouvemens céleſtes, ni même aucun d'entr'eux; il a fallu recourir à une autre cauſe, à l'attraction; & celle-ci n'eſt, comme l'impulſion, qu'une déduction des phénomènes, qu'une ſuppoſition tirée de pluſieurs conſéquences compoſées.

L'attraction & l'impulſion réunies ne ſatisfont encore aux phénomènes pour leſquels on les invoque, que parce qu'elles ſont l'une & l'autre des déductions des mouvemens obſervés dans les ſphères céleſtes. On a dit que l'attraction agiſſoit en raiſon du quarré des diſtances, parce qu'il falloit qu'elle fût telle pour opérer les effets obſervés dans les eſpaces céleſtes. On a ſi peu d'idée des loix de cette puiſſance d'inſtitution arbitraire, que l'on eſt toujours prêt à varier la nature de ſon action, lorſque de nouvelles circonſtances le demandent. Ses Apôtres les plus zélés l'ont ſouvent repréſentée comme agiſſant tantôt en raiſon du cube des diſtances, tantôt en raiſon du quarré quarré; les loix qu'elle ſuit dans les très-grandes diſtances,

ne font pas celles auxquelles elle obéit dans les très-petites, &c. Il eſt donc évident qu'elle n'eſt qu'une force d'inſtitution créée arbitrairement pour ſatisfaire au beſoin que l'on a cru en avoir, qu'elle n'eſt qu'une hypohtèſe déduite des effets obſervés, & inſtituée telle préciſément qu'il convenoit qu'elle fût pour être la cauſe de ces effets.

Comment en effet conçoit-on l'attraction en elle-même ? L'attraction, nous dit-on, eſt une force par laquelle deux corps, ſeuls dans l'Univers, s'approcheroient l'un de l'autre, quelque éloignés qu'ils fuſſent, ſans qu'aucune autre force, aucun autre agent, les pouſſât ni l'un ni l'autre. L'attraction eſt donc une propriété eſſentielle de la matiere, propriété qui lui a été donnée par Dieu, & par laquelle toutes ſes parties tendent l'une vers l'autre en raiſon directe de leurs maſſes & inverſes du quarré de leurs diſtances.

Il eſt donc évident, & tous les Savans avouent que l'attraction impoſſible à trouver *à priori* & à concevoir en elle-même (*a*), n'a été déduite que

---

(*a*) Muſſembroek, l'un des plus zélés partiſans de l'attraction, eſt obligé de convenir « qu'il n'eſt pas poſſible de démontrer, ni mê-

des phénomènes obſervés dans la Nature & premierement dans les eſpaces céleſtes. Képler, le premier qui a reconnu les loix des révolutions des planetes placées à différentes diſtances du ſoleil, & qui a trouvé que les quarrés des tems de ces révolutions étoient entr'eux comme les cubes de leurs moyennes diſtances, fut conduit à ſuppoſer l'attraction des corps. Les Philoſophes qui le ſuivirent, & ſur-tout Newton, adopterent cette idée ; il faut avouer qu'elle s'eſt prêtée avec une facilité admirable à tous les phénomènes céleſtes : mais on ne doit pas en être ſurpris, on connoiſſoit des loix certaines, on a ſuppoſé un principe à ces loix ; la ſuppoſition de ce principe a été telle qu'il

» me de comprendre clairement la nature, la conſtitution d'un tel » principe, ni de quelle maniere il ſeroit uni aux corps, ni comment il agiroit extérieurement, ni enfin comment il pourroit agir » ſur les corps qui ſeroient placés à quelque diſtance les uns des autres. En effet, il n'eſt point donné à l'homme de porter ſes regards » juſques dans l'intérieur des corps, & d'en découvrir la conſtitution, » à l'aide des ſens dont l'Auteur de la Nature l'a pourvu : par conſéquent la connoiſſance de ce principe ne peut point être rangée » parmi celles qu'on conçoit clairement, qu'on développe aiſément, & qu'on démontre manifeſtement.

Muſſenbroeck, cours de Phyſique expérimentale & Mathématique, Tom. 2. pag. 2. Edit. de M. Sigaud de la Fond. Paris, 1769.

convenoit

convenoit qu'elle fût : on en a tiré des conséquences, il étoit impossible que ces conséquences ne fussent pas vraies relativement à la supposition : mais cette vérité n'étoit pas plus réelle que la supposition elle-même, & ne pouvoit procurer à celle-ci aucun degré de réalité : c'étoit l'hypothèse elle-même que l'on érigeoit en puissance physique.

Cette attraction admise, (& nous verrons qu'on a très-bien fait de l'admettre comme une hypothèse, comme une supposition empruntée) elle ne pouvoit avoir de cause naturelle ; il a donc bien fallu recourir à Dieu pour l'imprimer à la matiere. Voilà encore un nouvel agent créé. Les Philosophes ont donc fait encore intervenir Dieu pour donner une existence physique à une idée très-métaphysique.

L'impulsion, au moins présente une idée claire : on conçoit comment une force quelconque peut pousser un corps, & comment un corps en mouvement peut en mouvoir d'autres. La volonté de Dieu peut suppléer à cette force physique & méchanique. Rien ici ne répugne aux autres loix connues en Physique. Il n'en est pas de même de l'at-

traction ; nous avons vu que cette force agit en distance sans contact immédiat ni médiat ; un corps agit donc sur un corps sans le toucher : & c'est ainsi que l'a remarqué le Savant Mairan, comme si un corps agissoit où il n'est pas.

La cause de l'attraction est donc surnaturelle, & son action est non-seulement inconcevable, mais même contraire aux notions les plus générales, les plus claires & le plus unanimement reçues en Physique.

Nous ne rassemblerons point toutes les objections tant de fois répétées contre l'attraction, nous ne cherchons point à la proscrire comme hypothèse : nous allons, au contraire, nous rapprocher bientôt de ses partisans ; nous ne la considérerons point comme une propriété essentielle de la matiere, comme une force innée en toute matiere : nous ne la regardons que comme une supposition empruntée, que comme une abstraction de la cause véritable pour simplifier l'explication des phénomènes. La pesanteur n'est selon nous qu'un effet dans la Nature, & non une propriété essentielle, une cause primitive. Nous admirerons la sagacité extrême & la puissance de gé-

nie avec lesquelles les Astronômes ont satisfait, à l'aide d'une seule supposition à tous les phénomènes. Avec quel succès ils ont parcouru la carriere la plus vaste & la plus difficile ! avec quelle profusion ils y ont répandu la lumiere ! Nous le répétons encore, nous ne différerons des partisans de l'attraction que dans un point : ils veulent que l'attraction soit un principe inhérent à la matiere, une faculté essentielle attribuée par Dieu à toute portion de matiere : ils la regardent ainsi que l'impulsion, comme deux actes différens produits par le Créateur : nous ne les considérerons l'une & l'autre que comme deux effets émanés d'une même cause, & nous remonterons jusqu'à cette cause.

Ce qu'il y a de certain dans la Nature, ce sont les phénomènes. C'est pour les expliquer que l'on a institué l'attraction & l'impulsion comme principes. C'est de l'observation des phénomènes qu'on a déduit la nature & les loix de l'attraction ; & la théorie s'est trouvée avoir toute l'exactitude qu'on pouvoit desirer. Conservons cette théorie, elle restera à jamais inattaquable. Mais voyons s'il étoit nécessaire de recourir à la supposition des

principes invoqués. Donnons à l'évidence mathématique la certitude physique qui manque encore au système général du Monde, nous simplifierons infiniment ce système, nous le débarrasserons de plusieurs causes prises hors de la Nature, telles que cette force d'attraction, cette force d'impulsion, cette autre force de répulsion que l'on est si souvent réduit à supposer, & qui n'est encore qu'un être chimérique né du besoin que l'on a cru en avoir. Nous espérons enfin que nos principes satisferont d'une maniere plus claire & plus générale à tous les phénomènes.

Dieu, pour nous, n'agira qu'une fois, ne produira qu'un acte : cette action simple & unique sera commune à tout l'œuvre de sa création : la machine de l'univers n'aura qu'un principe unique de mouvement & qu'un ressort.

Pour nous justifier d'avoir osé croire que le système astronomique avoit encore besoin d'une bâse physique, & que la Physique avoit le droit de venir dicter de nouvelles loix dans le domaine des mathématiques qui semblent la dédaigner beaucoup trop & se croire trop indépendantes d'elle, nous nous permettrons d'emprunter les réflexions

infiniment judicieuſes de M. le Comte de Buffon, ſur la différence eſſentielle qui ſe trouve dans la nature des vérités que préſentent ces deux ſciences.

« Il y a pluſieurs eſpèces de vérités, & on a » coutume de mettre dans le premier ordre les » vérités mathématiques, ce ne ſont cependant » que des vérités de définition; ces définitions por- » tent ſur des ſuppoſitions ſimples, mais abſtraites, » & toutes les vérités en ce genre ne ſont que des » conſéquences compoſées, mais toujours abſtraites, » de ces définitions. Nous avons fait les ſuppoſi- » tions, nous les avons combinées de toutes les » façons : ce corps de combinaiſons eſt la ſcience » mathématique ; il n'y a donc rien dans cette » ſcience que ce que nous y avons mis, & les » vérités qu'on en tire ne peuvent être que des » expreſſions différentes ſous leſquelles ſe préſen- » tent les ſuppoſitions que nous avons employées; » ainſi, les mathématiques ne ſont que les répéti- » tions exactes des définitions ou ſuppoſitions. La » derniere conſéquence n'eſt vraie que parce » qu'elle eſt identique avec celle qui la précède, » & que celle-ci l'eſt avec la précédente ; & ainſi » de ſuite en remontant juſqu'à la premiere ſup-

» position ; & comme les définitions sont les seuls » principes sur lesquels tout est établi, & qu'elles » sont arbitraires & relatives, toutes les conséquen- » ces que l'on en peut tirer sont égalemeut arbi- » traires & relatives. Ce que l'on appelle vérités » mathématiques se réduit donc à des identités » d'idées, & n'a aucune réalité : nous supposons, » nous raisonnons sur nos suppositions, nous en ti- » rons des conséquences ; nous concluons, la con- » clusion ou dernière conséquence est une propo- » sition vraie, relativement à notre supposition ; » mais cette vérité n'est pas plus réelle que notre » supposition même.

» Les vérités physiques, au contraire, ne sont » nullement arbitraires, & ne dépendent point de » nous : au-lieu d'être fondées sur des suppositions » que nous ayons faites, elles ne sont appuyées que » sur des faits ; une suite de faits semblables, ou, si » l'on veut, une répétition fréquente & une suc- » cession non-interrompue des mêmes évènemens, » fait l'essence de la vérité physique : ce qu'on ap- » pelle vérité physique n'est donc qu'une probabi- » lité, mais une probabilité si grande qu'elle équi- » vaut à une certitude. En Mathématique, on sup- » pose ; en Physique, on pose & on établit : là, ce

» ſont des définitions ; ici, ce ſont des faits : on va » de définitions en définitions dans les ſciences abſ» traites ; on marche d'obſervations en obſervations » dans les ſciences réelles.

» Les vérités mathématiques auroient été perpé» tuellement de pure ſpéculation, de ſimple curio» ſité & d'entière inutilité, ſi on n'avoit pas trouvé » les moyens de les aſſocier aux vérités phyſiques.

» L'évidence mathématique & la certitude phy» ſique ſont donc les ſeuls points ſous leſquels nous » devons conſidérer la vérité ; dès qu'elle s'éloi» nera de l'une ou de l'autre, ce n'eſt plus que vrai» ſemblance ou probabilité (*f*) ».

C'eſt d'après ces principes, de la vérité deſquels nous avons toujours été intimement perſuadés, que nous avons penſé qu'il manquoit aux théories mathématiques de notre Coſmogonie une bâſe phyſique ; qu'il étoit abſolument néceſſaire d'établir les définitions ſur des faits ; de faire diſparoître tout ce qui peut avoir l'apparence d'arbitraire ; & pour emprunter encore les paroles de M. de Buffon, « de montrer phyſiquement le comment des cho-

(*f*) Tome I^r^. Edit. de 1752 *in*-12., pag. 76 & ſuivantes.

» ses, tandis que par les mathématiques nous en » reconnoîtrons le combien » ; de remonter jusqu'à la cause physique d'où dérivent tous les effets particuliers ; de reconnoître & de déterminer enfin cet agent naturel dont les Mathématiciens ont si bien calculé les actions sous les noms empruntés d'impulsion & d'attraction. Alors le systême du Monde se déduira d'un principe unique, un seul ressort animera cette machine immense, comme une seule idée de son Auteur a produit son existence & tous ses modes. Tous les faits particuliers émaneront d'un seul fait, & l'idée du méchanisme de l'Univers, en devenant, si nous osons le dire, plus digne de la toute-puissance & de la sublime intelligence de son Auteur, deviendra plus à la portée de notre foible entendement.

Tout est connu, excepté la puissance dont on a calculé les efforts. L'obscurité qui enveloppe encore la véritable nature de cette puissance, prive les vérités mathématiques de cette certitude physique qui, seule, peut les élever de l'état de probabilités au rang de vérités démontrées.

C'est donc cette cause physique primitive, unique, générale, dont nous nous proposons de démontrer

montrer l'exiſtence & les effets ; effets qui ſe trouveront enſuite parfaitement analogues aux vérités mathématiques, qui ne ſeront plus alors des ſuppoſitions purement arbitraires, des vérités de pure ſpéculation.

Nous obſerverons d'abord que tout l'édifice aſtronomique, tel qu'il exiſte aujourd'hui, eſt fondé ſur une abſtraction, & ſur la ſuppoſition que l'eſpace immenſe dans lequel marchent les globes céleſtes eſt un eſpace abſolument vuide, ou rempli au moins d'un fluide extrêmement rare qui ne réſiſte point, & qui n'eſt par conſéquent ſuſceptible d'aucune action dont on doive, ni dont on puiſſe s'occuper.

Les Aſtronomes ont démontré que les mouvemens des Planètes ne ſont point altérés par la réſiſtance de ce fluide : donc, ont-ils conclu, il ne leur réſiſte point ; & « puiſque les eſpaces céleſtes » ſont ſans réſiſtance, ils ſont ſans action (g) ». La concluſion eſt certainement juſte. Mais la conſéquence qu'ils en ont tirée que ce fluide n'eſt donc capable d'aucune action ; qu'il ne peut donc avoir

(g) Sigorgne. Inſtitutions Newtoniennes, *in*-8°. p. 48.

aucune part au mouvement des Planettes eſt-elle également vraie?

Le courant de la rivière ne réſiſte aſſurément pas au bateau qu'il entraîne, s'enſuit-il qu'il ne contribue point au mouvement de ce bateau? Suppoſons un homme qui, d'un point donné, obſerve pluſieurs bateaux en repos ſur un fleuve très-large: concevons que l'obſervateur ſoit placé de manière à ne point voir la ſurface de l'eau, à n'appercevoir ſeulement que le haut des mâts, & qu'il ignore que ces points qu'il apperçoit, appartiennent à des bateaux; ſuppoſons encore que tous ces bateaux, d'abord amarrés & en repos, partent en même tems, & que l'obſervateur frappé de la différente viteſſe qu'il reconnoît bientôt dans leur marche, cherche à en calculer les rapports; qu'il parvienne à trouver une loi de ces rapports entr'eux, certainement il ſera arrivé à la découverte de cette loi, ſans avoir égard à l'action du fleuve qu'il ne connoiſſoit pas, & la vérité mathématique de la loi trouvée ſera eſſentiellement juſte. Qu'il ſuppoſe alors que des chevaux font mouvoir ces points viſibles avec des forces qui ſont en raiſon des viteſſes obſervées, ou que le vent les pouſſe tous avec une

force égale, leurs viteſſes étant diminuées par leurs poids différens, dont alors il ſuppoſera & détermi-nera les différences, telles qu'elles ſeront néceſſai-res ; ou qu'il ſuppoſe enfin que la force du vent agit différemment à raiſon des différentes ſurfaces que les mobiles lui préſentent, & qu'il calcule alors quelles doivent être ces ſurfaces ; certainement encore la vérité mathématique ſera la même, & il n'y aura d'incertain & d'arbitraire que la ſuppoſi-tion de la cauſe. L'évidence mathématique y ſera toute entière ; mais la certitude phyſique manque-ra. L'obſervateur n'aura ſur cette cauſe qu'une probabilité ; & ſi, au lieu d'un ſeul obſervateur, il y en avoit eu trois, dont l'un eût ſuppoſé les mo-biles tranſportés par des chevaux, l'autre pouſſés par le vent avec des viteſſes différentes en raiſon de leurs poids, & que le troiſième les eût égale-ment ſuppoſés pouſſés par le vent, mais avec des viteſſes différentes à raiſon de leurs ſurfaces, il eſt certain que tous trois auroient également de leur côté la vérité mathématique.

Admettons qu'il en ſurvienne un quatrième qui ſache que ces mobiles, dont les viteſſes relatives ont été calculées, ſont des mâts de bateaux entraî-

nés par le courant de l'eau, alors tous les calculs faits ſur les rapports de viteſſes, ſur les forces des différens agens ſuppoſés, ſur les produits de ces forces, c'eſt-à-dire les vérités mathématiques, reſteront les mêmes; les ſuppoſitions ſeules ſeront rejettées, & la vérité phyſique ſera miſe à la place.

Il ſe trouvera même que les Obſervateurs, avec leurs fauſſes ſuppoſitions, avoient pris le chemin le plus court & le ſeul pratiquable peut-être, pour déterminer l'action du fleuve dans les différentes diſtances de la ligne de plus grande rapidité; & que, ce fleuve reconnu enſuite, la théorie de ſa viteſſe ſe trouvera toute déterminée.

Voilà ce que nous eſpérons qu'ont fait, pour nous, les Mathématiciens qui nous ont dévancés; ils ont été véritablement pour nous ce qu'étoient nos trois premiers Obſervateurs pour le quatrième qui eſt ſurvenu. Nous prendrons Newton pour exemple.

Il ſe préſente d'abord ici une différence eſſentielle entre Newton & nos premiers Obſervateurs, & cette différence eſt pour nous de la plus grande importance. Newton connoiſſoit le fleuve, c'eſt-à-dire, que Newton n'a jamais regardé, en Phyſicien,

l'eſpace comme vuide ; il ne l'a pas même regardé comme rempli d'un fluide ſans action, ſans force ; il lui en accorde au contraire une exceſſive. Il a calculé l'énergie de cette force, & il la regarde comme 490, 000, 000, 000 fois plus grande que celle de l'air de notre atmoſphère (*h*). Auſſi l'appelle-t-il un fluide infiniment élaſtique, infiniment expanſible. Il reconnoît que ce fluide agit ſur tous les corps qui y nagent & qu'il les pouſſe. Voici comme il s'explique dans ſon *Traité d'Optique*, pag. 520.

« La force élaſtique de l'éther eſt exceſſivement » grande ; elle peut ſuffire à pouſſer les corps, des » parties les plus denſes de ce milieu vers les plus » rares, avec toute cette puiſſance que nous ap- » pellons gravité ». Voilà donc notre fleuve nommé par Newton lui-même ; c'eſt ce fluide qui remplit tout l'eſpace ; c'eſt l'éther, & voilà la reconnoiſſance la plus formelle & la plus poſitive de l'action de ce fluide ſur les corps céleſtes. Newton admet

---

(*h*) Jean & Jacques Bernoulli, Euller, ont penſé de même. *Voy.* Jean Bernoulli, *Recherches phyſiques & géométriques ſur la propagation de la lumière ;* Jacques Bernoulli, *De gravitate ætheris ;* Euller, *De igne ;* Newton, *Traité d'Optique.*

donc, comme Phyſicien, une cauſe phyſique de la peſanteur; & cette cauſe phyſique, c'eſt l'impulſion de l'éther.

Il ne l'a jamais rejettée comme Géomètre; mais il a penſé (& il a eu raiſon de le penſer) qu'il pouvoit, qu'il devoit même en faire abſtraction.

Képler avoit découvert, par mille tâtonnemens, comme il nous l'apprend lui-même, un rapport certain & général entre les tems des révolutions de toutes les Planètes autour du Soleil, & leurs moyennes diſtances de cet aſtre. Ce rapport eſt auſſi le même entre les tems des révolutions des Planètes ſecondaires autour de leurs Planètes principales.

Selon cette découverte que toutes les obſervations poſtérieures ont paru confirmer, & qu'on appelle la règle, la loi de Képler, les viteſſes des Planètes ſont en raiſon inverſe des quarrés de leurs moyennes diſtances (*i*).

(*i*) Si deux corps égaux commencent à tomber en même tems du haut d'une Tour; que l'un des deux rencontre en ſon chemin un obſtacle qui l'empêche de deſcendre plus bas, tandis que l'autre corps continuera à tomber; on aura quatre quantités à conſidérer, deux eſpaces ou diſtances au ſommet de la Tour, & deux durées de mouvement ou deux temps. L'un des deux corps, par exemple,

Galilée découvrit à-peu-près dans le même tems, & également par l'obſervation, que l'accélération de la viteſſe des corps qui tomboient ſur la terre, en faiſant abſtraction de la légère réſiſtance qu'ils éprouvoient de la part de l'air de l'atmoſphère, étoit comme le quarré des tems de cette chûte. (*k*)

Selon la Loi de Képler, les Planètes les plus

---

a été arrêté par l'obſtacle à la fin de la troiſième ſeconde, & l'autre n'a atteint le ſol au pied de la tour qu'à la fin de la ſeptième ſeconde; le rapport de tems des chûtes eſt trois à ſept. Les quarrés de ces nombres ſont neuf & quarante-neuf, qui ſont proportionnels aux eſpaces que les deux corps ont parcourus en deſcendant du haut de la tour. Il eſt connu par l'obſervation que les corps qui tombent librement, parcourent quinze pieds dans la première ſeconde de leur chûte; multipliant neuf & quarante-neuf par quinze, on aura cent trente-cinq pieds & ſept cent trente-cinq pieds pour les hauteurs des chûtes pendant trois & ſept ſecondes.

(*k*) Soient deux Planètes, par exemple, l'une éloignée du Soleil d'une diſtance trois, & l'autre d'une diſtance huit, en parties de la même échelle, les quarrés de ces diſtances ſont neuf & ſoixante-quatre, dont le rapport inverſe eſt 64 à 9; ainſi la Planète la plus prochaine parcourra, par exemple, ſoixante-quatre lieues en un certain tems dans ſon orbite, & la Planète la plus éloignée ſeulement neuf lieues dans le même tems: de même une Planète quatre fois plus éloignée que la première parcourroit dans ſon orbite ſeize fois moins de chemin dans un tems égal pour toutes les deux; ſi elle étoit cinq fois plus éloignée, elle en parcourroit vingt-cinq fois

près du ſoleil ont plus de viteſſe : ſelon la règle de Galilée, ces viteſſes qui repréſentent l'accélération des corps qui tombent, en les ſuppoſant dans le vuide, ſont comme les quarrés des temps.

Il n'y avoit donc plus qu'à conſidérer la révolution des Planètes autour du Soleil, comme une chûte de ces globes ſur cet aſtre : alors la loi de Képler, & la règle de Galilée leur étoient parfaitement appliquables : & la théorie de leurs révolutions s'établiſſoit ſur les deux obſervations les plus certaines, ſur les deux Loix les plus ſimples & les plus générales de la Nature : mais il falloit encore ſuppoſer qu'elles tomboient dans le vuide, c'eſt-à-dire, que le milieu qu'elles traverſoient ne leur réſiſtoit pas, parce que la règle de Galilée ſuppoſoit ce vuide & n'étoit vraie que dans cette ſuppoſition.

Voilà le parti que prit Newton. Cependant d'où venoit aux Planètes cette tendance vers le Soleil ? Il étoit égal qu'elles fuſſent pouſſées vers

moins, puiſque la force qui lui communique le mouvement diminue non-ſeulement à meſure que la diſtance augmente, mais décroît comme le quarré de cette diſtance augmente. Il en eſt de même de tous les autres exemples que l'on pourroit propoſer.

cet Aſtre, ou attiré par lui ; mais en ſuppoſant qu'elles fuſſent pouſſées, il falloit remonter à la cauſe qui les pouſſoit, expliquer comment cette cauſe avoit agi, pourquoi elle n'agiſſoit pas différemment ſur les différentes Planètes & à différentes diſtances : la Théorie devenoit infiniment compliquée, infiniment embarraſſée. Suppoſer au centre du Soleil une force inhérente en lui, une propriété eſſentielle à cet Aſtre par laquelle il attiroit tous ces globes, c'étoit réduire & ſimplifier la Théorie. En ſuppoſant encore que cette force décroiſſoit comme les quarrés des diſtances augmentent, on rendoit raiſon de la regle de Galilée & de celle de Képler.

Tout devoit donc déterminer à préférer la loi de l'attraction à celle de l'impulſion. On réſervoit celle-ci uniquement pour expliquer pourquoi les Planètes qui tendoient à ſe précipiter ſur le Soleil avec une viteſſe ſi accélérée, n'y tomboient cependant pas. Elles ont été, dit-on, toutes pouſſées, dans l'origine, ſelon la même direction & en ligne droite. En obéiſſant à cette ſeule force, elles auroient traverſé l'eſpace infini pendant des temps infinis & dans des lignes paralleles

les unes aux autres : mais la force de l'attraction a contrarié la force d'impulsion. Par cette attraction, à chaque point de leur route, elles ont été détournées de la ligne droite, & chacune a décrit ainsi un cercle autour du Soleil, comme une boule, attachée à une corde dont l'autre extrémité le seroit à un piquet, tourneroit autour de ce piquet, si on la frappoit horisontalement; parce que, tandis qu'elle tendroit à s'échapper par la ligne droite pour obéir à l'impulsion, elle seroit retenue par la corde qui représente l'attraction. Tous les globes ont donc dû décrire, autour du Soleil, des cercles concentriques, & l'on explique très-bien ensuite toutes les irrégularités de ces cercles.

Cependant ces deux suppositions, l'une de l'attraction, comme force réelle & inhérente au Soleil; l'autre du vide absolu de l'espace, ne parurent point des vérités physiques à Newton même, qui le premier les a invoquées & les a employées avec le plus grand succès : il s'en explique de la maniere la plus claire & la plus précise en plus de vingt endroits; il dit à la fin de ses Principes de Physique : « J'ai jusqu'ici montré la force » de la gravitation par les phénomènes célestes,

» & par ceux de la Mer : mais je n'ai nulle part
» aſſigné la cauſe, cette force vient d'un pouvoir
» qui pénètre au ſein du Soleil & des Planètes,
» ſans rien perdre de ſon activité, & qui agit,
» non pas ſuivant la quantité de la ſuperficie des
» particules de la matiere, comme ſont les cauſes
» méchaniques, mais ſelon la quantité de matiere
» ſolide, & ſon action s'étend à des diſtances im-
» menſes, diminuant toujours exactement ſelon le
» quarré des diſtances.

» J'appelle, dit Newton, dans ſon Livre premier,
» définition 8, les forces motrices & accélératrices,
» indifféremment attraction & impulſion, & je
» prends indifféremment l'un pour l'autre ces mots
» d'attraction, d'impulſion, de propenſion vers
» le centre, conſidérant ces forces mathémati-
» quement & non phyſiquement. Il ne faut donc
» pas que le Lecteur s'imagine que j'entends par
» ces termes une ſorte ou une maniere d'action,
» ou une cauſe phyſique, ni que j'attribue des
» forces véritables & phyſiques aux centres qui
» ſont des points mathématiques, lorſque je di-
» rai que les centres tirent, ou que je parlerai des
» forces des centres».

Plus bas, dans le même Livre, Section 2, Scholie de la propofition 69, il dit: « Qu'il appelle » généralement attraction l'effort que font les corps » pour s'approcher les uns des autres, foit que » cet effort vienne de l'action de l'éther ou de » l'air qui les pouffe l'un contre l'autre, ou de » quelqu'autre caufe que ce foit ». Il n'exclut donc pas, comme fes prétendus difciples, l'éther ni fon impulfion vers le centre des révolutions des Planètes.

Enfin, au commencement de la Section 2e. du même Livre, il fe déclare même plutôt pour l'impulfion que pour l'attraction comme caufe de l'acceffion réciproque des corps. « J'appelle, dit-il, » les forces centripètes attraction, quoiqu'à » parler phyfiquement elles foient peut-être des im» pulfions ».

On peut donc affurer que Newton n'a point confidéré l'attraction, comme une caufe phyfique, qu'il femble même comme Phyficien avoir penché beaucoup plus vers l'impulfion. On peut encore affurer qu'il n'a pas plus admis les grands vides, le vide abfolu de l'efpace interplanétaire, comme un vide réel. Il parle de l'éther en beaucoup

d'autres endroits que ceux que nous venons de citer. Il a calculé, comme nous l'avons déjà dit, sa force élastique & expansive, & il l'a trouvé excessivement grande. il n'a donc admis l'attraction que comme hypothèse, & le vide qu'elle exigeoit que comme une abstraction qui devenoit nécessaire dans ce principe; & il eut, sans contredit, raison de préférer, comme Mathématicien, l'attraction à l'impulsion pour expliquer & pour exposer les rapports des mouvemens célestes. Cette hypothèse rendoit la Théorie beaucoup plus simple: la supposition de l'attraction comme propriété essentielle à la matiere, à toute matiere, inhérente en elle, se prêtoit plus aisément à toutes les analyses mathématiques, qui, comme nous l'avons déjà dit, ne sont jamais si exactes que lorsqu'elles sont fondées sur des abstractions, & qu'elles n'ont pour objet que des grandeurs ou des quantités.

On connoissoit déjà la marche de la loi qui devoit régir l'attraction, puisque c'étoit des phénomènes observés que l'on formoit cette loi, à laquelle on cherchoit un principe: il falloit donc supposer en même temps cette loi comme inhérente à ce principe. Les corps parcouroient, en

tombant, des eſpaces qui étoient comme les quarrés des temps des chûtes ; on regarda les mouvements planétaires, comme des chûtes de ces corps ſur le Soleil : la force qui les faiſoit tomber, agiſſoit donc en raiſon du quarré des diſtances, & décroiſſoit comme les quarrés de ces diſtances augmentent.

Mais nous avons ſuffiſamment prouvé que Newton ne regardoit point l'attraction comme une cauſe réelle & phyſique, qu'il ſembloit même pencher beaucoup plus vers l'impulſion ; nous avons vu, encore, qu'il reconnoiſſoit la force élaſtique infiniment grande de l'Ether ; qu'il la conſidéroit même comme ſuffiſante pour pouſſer tous les corps céleſtes vers la terre. Il concevoit donc cet Ether comme cauſe de la peſanteur ; il admettoit donc l'impulſion de cet Ether comme cauſe première, & l'attraction n'étoit pour lui qu'une abſtraction, qu'une ſuppoſition qu'il empruntoit comme Mathématicien.

Jean Bernoulli s'exprime ainſi, en parlant des principes de ce ſavant : « Quand M. Newton » conſidère la gravité comme une force attrac» tive, il le fait, dans ſes Principes Philoſophiques,

» en qualité de Géomètre, ſans ſe mettre en peine
» de la véritable cauſe phyſique de la peſanteur,
» comme il l'avoit dit lui-même dans pluſieurs en-
» droits ; ainſi ſes partiſans lui font tort de lui
» prêter des ſentimens ſur la nature de la peſanteur,
» comme ſi c'étoit une qualité des corps eſſentielle
» & inhérente, contre ſa propre déclaration; d'au-
» tant plus qu'il dit poſitivement que les corps
» peſent vers la terre, à cauſe qu'ils y ſont pouſſés
» par la force élaſtique de l'Ether »; & Jean Bernoulli rapporte le paſſage que nous venons de citer.

Nous ſerons donc au moins auſſi Newtoniens que ceux qui ſe diſent les diſciples de ce grand homme, en admettant une cauſe phyſique de la gravité & de l'impulſion; & nous eſpérons que les Loix ſelon leſquelles nous démontrerons que cette cauſe agit, s'accorderont avec tous ſes Phénomènes.

Nous oſerons donc rappeller, dans l'eſpace céleſte, ce fluide qui en ſembloit banni pour jamais; nous oſerons rejetter cette opinion du vide, ſi impoſſible à concevoir, ſi répugnante même à la première vue de l'eſprit, & ſi contraire à toutes les

inductions physiques tirées de la communication constante & générale du mouvement, de la propagation de la lumière, de la présence presque instantanée de cette matière dans tout l'espace qu'elle remplit. Nous ressusciterons le systême du plein; c'est dans ce fluide, dont nous remplirons tout l'espace, que nous ferons tourner les sphères, entraînées par ce fluide même, & obéissant aux loix de son mouvement; le principe qui déterminera ce mouvement & ses loix, ne sera ni arbitraire, ni incertain, ni surnaturel. Tous les phénomènes n'auront qu'une cause. La théorie mathématique des mouvemens célestes se déduira aussi clairement, aussi évidemment des loix de notre fluide, que de l'hypothèse de l'impulsion & de l'attraction; & on verra que cette théorie essentiellement vraie, comme déduite de l'observation, mais attribuée jusqu'ici à des causes purement arbitraires & de simple institution, s'accordera très-bien avec celle que nous présenterons, & acquerra cette certitude physique qui lui manquoit jusqu'à présent, & qui doit toujours servir de bâse à toutes nos connoissances.

Nous espérons donc que notre systême, vraiment physico-mathématique, ne déplaira point aux Astronomes,

tronomes, qui, peu occupés des causes physiques & parfaitement indifférens sur leur nature, ne cherchent que des résultats, des déterminations de conséquences composées, des identités d'idées, enfin des vérités relatives. Nous rendrons un hommage pur & sincère à leurs sublimes travaux : nous rétablirons seulement une puissance dont nous pensons qu'ils ont très-bien fait de faire abstraction comme Astronomes.

Quant aux Physiciens, nous nous flattons qu'ils nous sçauront gré de revenir contre cette abstraction, de rétablir ce fluide dont ils ne peuvent se passer pour l'explication d'une multitude de phénomènes qui, sans lui, n'auroient point de causes. Ces phénomènes se présenteront à nous dans le cours de notre Ouvrage, ou dans différentes théories physiques que nous nous proposons de donner, lorsque nous aurons parcouru la carrière que nous nous sommes ouverte dans ce Traité de Physique générale.

En rétablissant l'idée du plein, ne devons-nous pas craindre d'être soupçonnés de renouveller aussi toutes les erreurs si justement proscrites dans les ouvrages de Descartes & de ses disciples? Nous res-

pectons infiniment ce grand-homme, le plus grand peut-être de tous ceux dont les noms ſont écrits dans les annales des Sciences, celui qui a le plus tiré de ſon propre fonds, celui dont le génie puiſſant a le plus produit avec moins de ſecours étrangers; mais nous déclarons que nous ſommes bien éloignés d'adopter ſes erreurs. Les lumières répandues depuis l'inſtant où il alluma, dans le monde, le flambeau des Sciences; les connoiſſançes accumulées, depuis qu'il traça la route qu'on devoit ſuivre pour en acquérir, ſont un monument immortel de ſa gloire: mais ſon ſyſtême a été écrâſé ſous cet édifice immenſe dont il a, pour ainſi dire, poſé la premiere pierre.

Nous déclarons que nous ne connoiſſons point de plein abſolu, que cette idée répugne même & ſeroit eſſentiellement contradictoire à l'idée de fluide. La fluidité réſulte de la forme des parties de la ſubſtance fluide; ces parties doivent être ſphériques pour ſe mouvoir, reſpectivement les unes aux autres, avec toute la facilité qu'exige la fluidité. Or, dans un aſſemblage de ſphères, de quelque maniere qu'elles ſoient diſpoſées, le vide

eſt toujours à-peu-près égal au plein (*l*). Cette vérité eſt démontrée en Mathématique, le mouvement peut donc toujours s'y exercer librement.

Les Newtoniens ont prouvé de la maniere la plus déciſive l'impoſſibilité du plein abſolu.

(*l*) Nous expoſerons, dans la ſuite de cet Ouvrage, la Théorie des mélanges de globules ſphériques de différens ordres; la proportion que doivent avoir entre eux les diametres des ſpheres interpoſées ou inſcrites dans les vides que laiſſent entre elles les ſpheres du premier ordre, qui s'entretouchent dans chacun des quatre arrangemens dont elles ſont ſuſceptibles; quels doivent être les diametres des ſpheres tranſmiſſibles par les intervalles qui reſtent entre les ſpheres de différens ordres, &c. Toute cette Théorie, qui manque encore aux Sciences, eſt le véritable fondement de la Cryſtallographie, & peut-être le principe déterminant de toute organiſation.

C'eſt à M. Romé, de Lille, que nous devons d'avoir dirigé les eſprits vers cette nouvelle conſidération de la Nature. Son excellent Ouvrage ſur cette matiere intéreſſante eſt le ſeul qui nous paroiſſe, en quelque genre que ce ſoit, réunir au mérite d'être le premier qui ait été fait, celui d'être le meilleur peut-être que l'on puiſſe faire. Perſonne n'a mieux obſervé, & perſonne n'obſervera mieux les produits des combinaiſons de la Nature dans les cryſtalliſations. Mais quelles ſont les loix qui déterminent ces combinaiſons, ces arrangemens réguliers? Où l'éternel Géometre en a-t-il placé les principes? Quelle eſt enfin la théorie phyſique & mathématique de ces cryſtalliſations qui ſemblent être les rudimens de la vie végétale & de la vie animale, les eſſais par leſquels la Nature prélude, pour s'élever à ces grands & ſublimes produits de ſa puiſſance? Voilà ce que nous eſpérons faire connoître.

Mais le fluide dont nous remplissons, ainsi qu'eux, tout l'espace, n'y produit point, comme nous venons de le voir, ce plein absolu; le vide y est toujours égal au plein. Ce fluide peut donc, d'une part, se mouvoir dans chacune de ses molécules ; de l'autre, il ne peut nuire au mouvement des planetes : c'est lui, au contraire, qui produit en elles ce mouvement ; c'est lui qui en détermine & la force & la direction. L'eau de la riviere nuit-elle au mouvement des corps qu'elle voiture dans son sein ?

Nous nous attendons à l'objection tirée des cometes qui, traversant l'espace céleste dans tous les sens, ne paroissent pas obéir au mouvement général. Cette objection aura sa réponse : mais ce n'est pas ici qu'il convient de la placer.

Si Descartes revenoit parmi nous, une partie des matériaux de l'édifice qu'il avoit élevé, sortiroit de dessous les ruines qui les couvrent : ce grand Philosophe, plus instruit de leur véritable nature, de leurs propriétés réelles, plus éclairé sur leurs rapports, les feroit servir, sans doute, à la construction du Temple de la Vérité.

Ce que nous sommes persuadés que feroit Descartes, nous osons l'entreprendre ; non parce que

nous nous croyons animés du même génie, mais parce que la Nature étudiée, obſervée depuis long-tems en exige beaucoup moins. Dans la carriere des Sciences, le courage naît de l'amour de la vérité : ce courage inſpire une confiance qu'il ne faut jamais confondre avec l'orgueil; il peut aller quelquefois juſqu'à la témérité : mais que deviendroient les Sciences elles-mêmes ſans cette noble & utile témérité ? C'eſt vainement &, (nous oſerons le dire) c'eſt même avec autant de fauſſeté que d'inconſéquence, qu'un Auteur, faiſant parade d'une modeſtie feinte, ſemble prévenir ſes Lecteurs qu'il ſe croit fort au-deſſous de la matiere qu'il traite. S'il le penſe, qu'il n'écrive pas; s'il ne le penſe pas, qu'il attende avec reſpect & réſignation, mais avec confiance, que ſes véritables juges aient prononcé. C'eſt ainſi que nous préſenterons ce que nous avons cru reconnoître pour la vérité; prêts à abandonner nos idées, ſi on nous prouve qu'elles ne ſont que des erreurs.

Nous donnerons à l'expoſition de notre ſyſtême l'étendue néceſſaire, pour qu'il ſoit compris avec toute la facilité & toute la clarté dont de pareils ouvrages ſont ſuſceptibles : nous deſirons être à la

portée de tous les Lecteurs, & nous espérons y parvenir.

Pour atteindre à ce but, nous serons souvent forcés de nous permettre des répétitions & des longueurs qui nuiront à la rapidité, à l'harmonie, & surtout à l'égalité du style : celui de la démonstration différera beaucoup de celui de l'exposition. Notre Ouvrage perdra sans doute une grande partie de ces agrémens si prisés aujourd'hui : mais en renonçant à ce charme puissant qui enleve le Lecteur sans lui laisser le tems de reconnoître le pays qu'il parcourt, nous desirons le conduire dans des routes dont ses yeux pourront toujours suivre la direction, d'où il pourra toujours observer les terreins qui l'environnent, en considérer la Topographie, & la transporter dans ses plans.

Depuis quelque tems le goût des Sciences devient général en France. Ce préjugé ridicule, ce reste honteux des siecles barbares qui faisoit regarder l'étude des Sciences, comme réservée à la seule classe des hommes obscurs, comme l'inutile emploi de ceux qui n'en pouvoient espérer d'honorable dans l'ordre civil, est enfin détruit. Ce siecle, qu'on a voulu distinguer par le titre de siè-

cle de la Philoſophie, ſe diſtingue plus véritablement encore, comme ſiècle des Sciences. On ne confond plus les Savans avec les Pédans de l'ancienne Ecole. Ceux qu'on appelle les gens du grand monde ſe font aujourd'hui une gloire d'être admis dans ces Laboratoires, dans ces Cabinets qu'ils dédaignoient autrefois. Ils s'honorent des lumieres qu'ils vont y puiſer. Les Savans voient avec plaiſir cette affluence de diſciples qui ſe livrent à la recherche de la vérité : ils s'efforcent de les encourager en rendant, de jour en jour, les Sciences plus faciles à acquérir par des méthodes plus claires & plus ſimples ; ils en rendent la langue plus intelligible. Autrefois les Savans n'écrivoient que pour les Savans, & ſe faiſoient un mérite de l'obſcurité de leur idiôme : ils paroiſſoient s'occuper du ſoin d'envelopper de ténèbres leurs idées & leurs découvertes : une ſecrette jalouſie ſembloit les faire jouir de la peine qu'ils préparoient à ceux qui voudroient les entendre, & ſe venger ainſi de celle qu'ils avoient priſe eux-mêmes pour entendre leurs Prédéceſſeurs. Cette manière d'écrire ſi propre à perpétuer l'empire de l'ignorance, diſparut enfin vers le commencement de ce ſiècle.

Descartes qui avoit ouvert la carrière des Sciences, venoit de mourir; lorsque la Nature produisit un homme qu'elle sembloit destiner à semer de fleurs cette carrière. S'il ne fut pas toujours heureux dans le choix & dans la disposition qu'il en fit; si le goût ne présida pas toujours à la profusion avec laquelle il les répandit, il sçut au moins écarter les épines & les ronces; il se fit lire par ceux que le titre seul de ses Ouvrages devoit repousser, & qui étoient les plus étrangers à la matière qu'il traitoit. On voit assez que c'est de Fontenelle que nous parlons, & que les Ouvrages que nous désignons sont la Pluralité des Mondes & les Eloges des Académiciens.

Il ne faut à l'esprit des François qu'une légère impulsion pour leur faire parcourir, avec rapidité, les plus grands espaces sur-tout dans la route de l'utile & du beau. La révolution que Descartes & son disciple Rohault avoient préparée, Fontenelle l'accéléra. L'Abbé Nollet ouvrit, peu après, un magnifique Cabinet qui fut bientôt rempli par une foule de gens attirés, les uns par la nouveauté du spectacle, & qui y alloient presque comme à la lanterne magique; les autres par la foule même; d'autres

d'autres enfin, par un véritable desir de s'instruire. L'adresse du démonstrateur dans l'art difficile des expériences, le nombre qu'il en faisoit, les principes de la saine Physique qui se développoient déjà, & qu'il expliquoit assez clairement, mirent cette Science à la mode. Mais un génie vaste, une imagination vive & brillante faite pour exciter & pour entraîner tous les esprits, un homme éminemment éloquent, & dont le style enchanteur répandoit des charmes sur les matières qui sembloient faites pour s'y refuser le plus opiniâtrément, vint bientôt embrâser tous les esprits du feu dont brilloit son génie. Tout le monde voulut lire l'Histoire naturelle, générale & particuliere, & vingt-mille exemplaires de cet Ouvrage transmis de main en main, firent autant de prosélites à la haute Physique, qu'ils eurent de Lecteurs. Il étoit impossible de ne pas desirer de se livrer à une étude dont l'objet étoit plein d'intérêt par lui-même, & vers lequel on marchoit par une route semée de fleurs; on conçut alors que le systême du Monde pouvoit être expliqué, & qu'il n'étoit pas nécessaire d'être très-savant pour l'entendre.

Tandis que cette grande impulſion excitoit & élevoit les eſprits, pluſieurs Savans qui ſe livroient à l'étude des différentes parties dont M. le Comte de Buffon avoit préſenté un majeſtueux enſemble, offrirent, à l'ardeur qui dirigeoit vers les connoiſſances naturelles, les ſecours les plus précieux. M. Valmont de Bomare raſſembloit des échantillons de toutes les productions de la Nature, des modèles de tout ce qui ſe trouve répandu avec profuſion ſur la Terre : on apprenoit, chez lui, à connoître tous les êtres naturels, à les diſtinguer par leurs formes, à les diviſer par genres & par claſſes. L'on acquéroit le deſir d'en étudier la compoſition, d'en obſerver la combinaiſon, d'en connoître les propriétés. Alors (car il faut obſerver que c'eſt à-peu-près à la même époque que toutes les parties des Sciences ſe ſont développées parmi nous, & qu'on s'eſt occupé du ſoin de les rendre toutes acceſſibles à tous dans des Cabinets ouverts au public, & cette époque n'a pas trente ans) : alors donc, & lorſque les yeux étant ſuffiſamment familiariſés avec les formes & avec les apparences des différens produits de la Nature, l'oreille accoutumée à leur nomenclature, à cette langue nouvelle qui devoit avoir

paru barbare, la curiosité portoit à pénétrer leur intérieur, à connoître le nombre & la nature des ingrédiens qui les composent, & qui leur donnent les propriétés dont ils jouissent, à distinguer dans ces combinaisons les liens qui les unissent, à suivre enfin la Nature dans la composition de tous les mixtes, en combinant tous leurs principes. Alors M. Sage (*m*), très-jeune encore, mais animé de cet amour ardent des Sciences qui donne véritablement des aîles & des forces pour en parcourir la carriere, doué de ce génie qui semble accumuler les années, parce qu'il accumule les observations qui paroîtroient en exiger beaucoup da-

---

(*m*) Si nous ne plaçons pas ici l'illustre Rouelle, ce n'est assurément point pour lui refuser un éloge qui lui est si légitimement dû; nous honorons en lui le père de la Chymie Françoise : mais lorsque ce Savant, dont tous nos Chymistes actuels s'honorent d'être les disciples, faisoit ses cours, ceux-là seuls qui se consacroient particulièrement aux sciences couroient entendre ses leçons; ceux qui n'étoient animés que par un goût foible & naissant, n'osoient aller écouter ce grand-homme. Ce goût, même foible, n'étoit pas encore très-répandu; la langue de la Chymie sur-tout effrayoit les oreilles des gens du monde. C'est à M. Rouelle que cette science doit les progrès qu'elle a faits parmi nous; c'est lui qui l'a tirée des ténèbres où l'ignorance, & des préventions pires encore la tenoient reléguée.

vantage, commença ſes Cours de Chymie. Le Gouvernement, en lui confiant, depuis peu, une Chaire de Minéralogie, en a, en même temps, créé une d'Hiſtoire Naturelle : il y a placé un Savant dont les connoiſſances ſont auſſi profondes qu'exactes, dont le génie eſt auſſi étendu que méthodique. L'affluence des Diſciples qui s'empreſſent à profiter des leçons de ces deux Profeſſeurs, eſt l'expreſſion la plus énergique de la reconnoiſſance publique.

Nous avons obſervé que c'eſt à-peu-près à la même époque que toutes les parties des connoiſſances phyſiques ont tendu à ſe développer parmi nous, & qu'elles ſont devenues acceſſibles à tous ceux qui ont voulu s'y livrer.

Nous nous flattons que cette digreſſion ſur la nouveauté du goût général de l'étude des Sciences, ne paroîtra pas déplacée dans cette Préface, en nous mettant ſous les yeux les progrès que nous avons faits dans un ſi court eſpace de temps : elle nous annonce tous ceux auxquels nous avons droit de prétendre ; plus la Nature aura d'obſervateurs, plutôt & mieux elle ſera connue. Nous ne nous étendrons pas ici ſur la mul-

titude d'effets heureux pour la ſociété qui réſulteront de cette pente générale des eſprits vers des occupations véritablement dignes d'eux; le génie de notre nation, en conſervant toutes ſes grâces, toute ſa facilité, perdra ſeulement cette réputation de frivolité, trop exagérée ſans doute, mais peut-être auſſi trop méritée.

Loin de nous cette vaine terreur de pédanterie, jamais la Nation Françoiſe ne ſera pédante. Un homme de peu d'eſprit & très-vain pouvoit étaler autrefois l'orgueil de quelques connoiſſances légères, & s'en glorifier, lorſque preſque tous les hommes étoient encore plongés dans l'ignorance: mais ce ridicule que puniſſoit dès-lors le dédain public, n'oſera & ne pourra plus ſe montrer, lorſque le titre ſur lequel il ſe fondoit ne ſera plus excluſif. Les Savans étoient autrefois des pédans, le ſont-ils aujourd'hui? Les Duc de la Rochefoucault, les Comte de Buffon, de Treſſant & de Milly, les Marquis de Condorcet, les d'Alembert, les Bailly, les Lavoiſier, & tant d'autres que l'on pourroit nommer, ſont-ils des pédans? Ne ſont-ils pas au contraire infiniment plus deſirables dans la ſociété que ces hommes frivoles qui, embarraſſés

de la durée du temps, ſemblent ne trouver d'autre moyen de diſſiper leur ennui que de le répandre dans la multitude des cercles qu'ils parcourent? Nous penſons que quelques réflexions morales ſur l'utilité civile de la diffuſion générale de la lumiere des Sciences pourroient préſenter des idées vraiment intéreſſantes : mais ce n'eſt pas ici le lieu de les placer.

On concevra aiſément, d'après ce que nous venons de dire, que notre principal objet, en écrivant cet Ouvrage, doit être de le mettre à la portée de tout le monde; ce ſont les primitives & véritables loix de la Phyſique générale que nous nous propoſons d'y préſenter; nous eſpérons établir nos principes ſur les démonſtrations les plus rigoureuſes & les plus complettes. Nous deſirons nous rendre dignes de toute l'attention des Savans : mais nous ſouhaitons, avec autant d'ardeur, qu'il ne ſoit pas néceſſaire d'être Savant pour nous entendre.

Les Ouvrages qui traitent des connoiſſances naturelles ne peuvent être hors de la portée du commun des Lecteurs, que lorſque les Auteurs ſuppoſent des connoiſſances déjà acquiſes. Lorſqu'on

traite d'une des parties d'une Science, lorſqu'on n'a pour objet que d'étendre des Théories déjà connues, de les appliquer à de nouveaux phénomènes, il eſt permis, il eſt même indiſpenſable d'être inintelligible pour ceux qui ignorent ces Théories : étrangers à toutes les connoiſſances ſur leſquelles elles ſont fondées, ignorant les principes établis précédemment, les faits & les raiſonnemens deſquels on les a déduites, ils ne peuvent ſuppléer toutes ces connoiſſances préliminaires & néceſſaires : de pareils écrits ne ſont faits que pour ceux qui ſont déjà familiariſés avec la Science dont ils traitent.

L'Ouvrage que nous préſentons n'eſt point de ce genre ; nous ne commençons point notre marche, en partant de l'embranchement de quelques routes qui nous laiſſent ignorer ce qui reſte derrière nous ; ce n'eſt point à un chaînon particulier de la chaîne des Sciences que nous commençons & que nous attachons notre Théorie. C'eſt le premier de ceux dont elles deſcendent toutes que nous ſaiſiſſons ; nous remontons à des principes primitifs & évidens, nous n'emploierons pas une idée qui ne ſoit claire en elle-même, &

qui ne ſe déduiſe auſſi naturellement que facilement de celles que nous aurons déjà préſentées ; nulle connoiſſance, nulle inſtruction préliminaire ne ſera donc néceſſaire pour nous entendre. Nous conduirons nos Lecteurs de vérités en vérités, ſans qu'ils puiſſent perdre un inſtant de vue l'ordre dans lequel elles ſe déduiront les unes des autres, la preuve de chacune réſultera toujours de celles qui l'auront précédée & qui nous y auront amenés, enfin nous deſirons que notre Traité de Phyſique ſoit auſſi élémentaire que général. Cette forme lui ôtera ſans doute de la grâce, de la facilité, & un certain air impoſant que prend plus aiſément un Ouvrage dans lequel on néglige & l'expoſition des principes & leur application conſtante, & un nombre infini d'idées intermédiaires. Mais ſi cette perte eſt compenſée par la méthode & par la clarté, nous nous en conſolerons très-aiſément.

Nous n'emploierons, autant qu'il nous ſera poſſible, que des termes connus & familiers, & lorſque nous ſerons forcés d'en emprunter qui ſeront propres & particuliers aux Sciences, nous aurons ſoin de ne les employer que d'une maniere

qui

qui les rende intelligibles; nous les définirons, ſoit dans le texte même, ſoit dans une note; nous joindrons, en outre, à chaque livraiſon, un Dictionnaire des termes peu connus qui ſe trouveront dans cette livraiſon, ils y ſeront expliqués & préſentés dans toutes les acceptions dans leſquelles on peut les prendre; nous y déterminerons clairement la valeur que nous leur donnerons toujours; les équivoques ſur les valeurs & ſur les définitions des mots, ſur le véritable ſens dans lequel on doit les entendre, ne ſont que trop fréquens en Phyſique; la langue de cette Science ſe reſſent beaucoup de ſon ancienne obſcurité, & de l'état d'imperfection dans lequel elle eſt encore : cet inconvénient bien plus grand dans la langue de la Chymie (*n*), quoiqu'il diminue ſenſiblement tous les jours, ſur-tout depuis l'excellent Dictionnaire de M. Macquer, devient une ſource d'embarras & d'erreurs ſans nom-

---

(*n*) De toutes les Sciences, la Chymie eſt, ſans contredit, celle qui a la nomenclature la moins exacte; ſes expreſſions ſont preſque toutes équivoques. M. Bayeu, *Journal de Phyſique*, *Décembre* 1739, *pag.* 447.

bre dans la combinaiſon des idiômes de ces deux Sciences, combinaiſon néceſſairement très-fréquente dans les Ouvrages modernes dans leſquels on ſent de plus en plus que ces Sciences ſont ſœurs.

Notre Théorie de la Terre ſeroit inintelligible, ainſi que nous l'avons déjà dit, ſi tous les principes dont nous la déduirons n'étoient pas clairement expoſés & conſidérés dans tous les rapports par leſquels ils doivent être appliqués à notre ſyſtême.

On a vu dans notre Diſcours Préliminaire que nous regardions le mouvement & la chaleur comme les deux grands agens primitifs des modifications de la Nature, que nous penſions même qu'ils ſe reduiſoient à un ſeul principe : ce principe n'eſt encore lui-même qu'un effet, mais cet effet primitif général & commun à toute la Nature, ce principe identique avec l'acte de la création, n'aura que Dieu pour cauſe. L'action du Créateur eſt, pour nous, le dernier échelon de l'échelle des cauſes. Nous ne pouvons rien eſpérer de plus que de remonter juſqu'à une premiere action dont l'exiſtence ſoit démontrée, dont l'énergie ſoit connue, qui ſoit émanée primitive-

ment, immédiatement & évidemment de la pure volonté du Créateur, ſans qu'on puiſſe avoir beſoin de ſuppoſer d'autre acte antérieur, concomitant ou ſubſéquent.

Nous expoſerons comment de cette action primitive & ſimple ſe déduiſent tous les phénomènes du mouvement & de la chaleur. Ces deux principes de la Nature, unis alors par une origine commune, & produits néceſſairement enſemble par la même action, acquerront une véritable identité de cauſe & ſe réduiront à un ſeul principe qui ſera celui de toute la Nature. Nous ſuivrons la marche de ſes effets dans la production des grands phénomènes : nous ſerons donc forcés de nous étendre beaucoup ſur l'origine, ſur la nature, ſur les propriétés & ſur les effets du mouvement & de la chaleur, & de poſer les véritables principes de leur théorie ; ces principes ſeront ceux de toute la Phyſique.

Nous oſons eſpérer que ces conſidérations ſur la cauſe premiere du mouvement & de la chaleur, & ſur la Théorie de ces grands principes actifs de la Nature, répandront quelque intérêt ſur la partie aſtronomique de notre Ouvrage qui paroît au pre-

mier coup d'œil ne préſenter aucun attrait à ceux de nos Lecteurs qui ne ſont pas familiariſés avec cette Science : cette partie ſera purement phyſique, & nous eſpérons la rendre auſſi intelligible qu'intéreſſante.

Nous préſenterons l'aſpect général & tous les développemens particuliers du ſyſtême céleſte : des planches deſſinées ſous toutes les projections qu'il importera de conſidérer, c'eſt-à-dire, ſous tous les points de vue néceſſaires pour concevoir aiſément toutes les poſitions reſpectives des aſtres, rendront ce ſyſtême très-aiſé à comprendre.

Nous en expoſerons les Loix d'une maniere ſimple & claire : celles de ces Loix qui détermineront notre Théorie phyſique ſe reconnoîtront aiſément, & n'exigeront, dès le premier apperçu, qu'une légère attention pour en preſſentir les effets. Tous les hommes, dit M. de Voltaire, ont une géométrie naturelle dans l'eſprit qui ſuffit pour ſaiſir les rapports qui ne ſont pas très-compliqués. Lorſque nous ſerons forcés d'emprunter les ſecours d'une Géométrie plus élevée, & que nos démonſtrations deviendront trop abſtraites, nous n'en emploierons dans le Texte que les réſultats ou les

conclusions, & nous en renverrons les preuves à des Remarques placées à la fin de la Section.

En osant présenter une nouvelle Théorie de la Terre, en osant tenter d'en rendre l'exposition claire, facile & intéressante pour tous les Lecteurs, nous ne nous dissimulons pas avec quel désavantage, avec quelle défaveur même nous descendons dans l'arène; elle retentit des applaudissements donnés à M. de Buffon. La plus grande partie de nos juges sont pleins des idées de ce Philosophe, & d'autant plus attachés à ses opinions qu'elles sont les premieres qu'ils ont reçues, & qu'elles leur ont été présentées avec tous les charmes, & tous les moyens de séduction qui pouvoient les faire recevoir, & même les faire aimer. Nous avons donc à combattre, non-seulement contre la persuasion qu'il a sçu répandre, mais encore contre le sentiment qu'il a sçu inspirer; contre une espèce d'idolâtrie aussi aisée à justifier que celle que des Peuples entiers avoient pour le Soleil; il a répandu, comme lui, l'éclat le plus brillant sur la Nature, & si cet astre en a été regardé comme le Dieu, M. de Buffon a dû l'être comme son Interprète & son Oracle.

Qu'il nous ſoit cependant permis, pour autoriſer notre hardieſſe, de repréſenter que pluſieurs Savans ſe ſont déjà élevés contre la Théorie de ce célèbre Ecrivain ; rappellons ici le jugement auſſi ingénieux que juſte d'un Philoſophe que le génie le plus pénétrant & le plus ſage a toujours guidé dans l'étude des choſes naturelles : M. Bonnet de Genève, dit, en parlant de M. de Buffon :

« En général M. de Buffon ne paroît pas poſ-
» ſéder l'eſprit d'analyſe, ou s'il le poſſède, ſon
» imagination ne lui a pas permis d'en faire une
» application heureuſe ; trop prévenu d'une Théo-
» rie que ſon génie fécond avoit ſçu inventer,
» il n'a vu qu'elle dans les phénomènes, & la Na-
» ture qu'il aimoit lui a échappé (*o*) ». Le même M. Bonnet dit encore, en parlant de M. D. B. « Le
» Peintre de la Nature n'en eſt pas toujours le Deſſinateur (*p*) ».

Mais les grâces ont préſidé à la compoſition de ſes tableaux, elles ont broyé ſes couleurs, elles ont

---

(*o*) *Conſidérations ſur les Corps organiſés*, Tom. 2, pag. 146, Edit. in-8°.

(*p*) *Contemplation de la Nature*, Edit. in-8°.

conduit ſon pinceau, il a ſçu les familiariſer avec les idées qui ſembloient leur être les plus étrangeres : on les voit près de lui ſe jouer au milieu des objets les plus ſérieux, s'aſſocier aux ſpéculations les plus ſublimes du génie le plus élevé, partager & embellir ſes travaux.

Si nous oſions nous comparer au Cardinal de Polignac, nous dirions de M. de Buffon ce que ce Prélat diſoit de Lucrèce (q) :

« Nous n'avons point l'éloquence de votre Poëte, » nous n'avons point les charmes de ſa voix, nos » chants n'ont point la douce mélodie des ſiens. » La Nature répand ſur ſes écrits tous les attraits » dont elle brille, elle lui prodigue tous ſes tré» ſors ».....

(q) *Non mihi, quæ veſtro quondàm facundia Vati,*
Nec tam dulce melos, nec par eſt gratia cantûs.

. . . .
. . . .

Illius ad plectrum ſuſpirant molliùs auræ,
Gratior & cœlo radius deſcendit ab alto.

. . . .
. . . .

Olli ſuppeditat dives natura leporis
Quidquid habet, lætos ſubmittens prodiga flores.

Mais lorſque nous ſommes occupés à repouſſer l'accuſation de témérité, en nous écartant des idées de M. de Buffon, aurions-nous à redouter une imputation bien plus grave ? Pourrions-nous craindre que quelques-uns de nos Lecteurs ne fuſſent bleſſés des longues périodes que nous avons cru devoir remarquer dans la Nature, & que leur foi & leur juſte reſpect pour les Livres Saints ne fuſſent offenſés de la différence entre notre chronologie & celle de la Génèſe ? Nous partageons avec eux cette foi & ce ſaint reſpect ; ainſi nous ſommes très-éloignés de vouloir y porter aucune atteinte : mais nous connoiſſons deux ordres de vérités, les vérités de la révélation & celles de la raiſon. Nous ne conſidérons que ces dernieres dans notre Ouvrage ; nous ſommes ceux dont parloit Salomon, lorſqu'il diſoit : Dieu a livré le monde à leurs diſputes. Nous penſons que Dieu n'a révélé que ce qui étoit néceſſaire au ſalut, ce que la raiſon ne pouvoit concevoir, les vérités juſqu'auxquelles elle ne pouvoit s'élever par ſes propres forces. Les livres Saints ont été dictés pour faire de parfaits Chrétiens, & non pour faire des Savans, ils nous guident dans la voie du ſalut, & non dans

la

la carrière des Sciences. C'eſt aux efforts de l'entendement humain que Dieu a abandonné ces dernieres & tout ce qui leur tient.

Cependant, ſi quelques-uns de nos Lecteurs pouvoient penſer que le texte doit être entendu tel qu'il eſt écrit ; que, par exemple, les ſix jours de la création ont été ce que nous entendons aujourd'hui par ſix jours naturels, & qu'on ne peut s'écarter de ce ſens littéral, quoiqu'il nous paroiſſe qu'il n'y avoit point de jours, avant que le Soleil fût créé, & qu'il eſt écrit qu'il ne l'a été que le quatrieme jour, tandis que le Ciel, la Terre & la Lumiere l'avoient été dès le premier ; ſi l'on penſoit qu'en conſéquence l'inſtantanéité de la création, telle que nous l'admettons, & ſi conforme à ce texte, *Au commencement, Dieu créa le Ciel & la Terre*, fût néanmoins inconciliable avec les ſix jours de Moyſe, que nous regardons comme repréſentant une ſuite de développemens ſucceſſifs de l'acte unique de la création : ſi quelqu'un penſoit enfin que les vrais principes de la Phyſique du Monde, que les loix de cette Phyſique font partie de la révélation, qu'elles ſont implicitement compriſes dans le récit que Moyſe

nous a laiſſé de la création; nous proteſtons à ceux qui regarderoient toutes ces choſes, comme article de foi, que nous ne penſons en aucune manière à atténuer cette foi, & que nous ne regardons nos principes comme vrais, que dans l'ordre des vérités naturelles ſeulement, mais comme infiniment ſubordonnés à l'ordre éminemment reſpectable des vérités ſurnaturelles.

Nous oſons eſpérer que c'en eſt aſſez pour écarter de nous tout prétexte à ces imputations odieuſes qu'un zèle aveugle, plus ardent que circonſpect, & plus inquiet que vigilant, s'eſt trop ſouvent permis de prodiguer à ceux qui parcourent la carrière des Sciences.

Il nous reſte encore un autre genre de Lecteurs à raſſurer; ce ſont ceux qui, ne ſaiſiſſant pas aſſez l'enſemble de notre ſyſtême, l'enchaînement des cauſes, la déduction des effets, & l'unité d'action qui a déterminé primitivement toutes les cauſes des modifications de la ſurface de la Terre, ne regarderoient pas nos principes d'Aſtronomie Phyſique comme démontrés. Ces Lecteurs ne conſidérant alors que notre Carte de la France & l'utilité pratique dont elle doit être, craindroient peut-

être que les erreurs ſuppoſées dans notre ſyſtême ne nuiſiſſent à cette utilité, & aux inductions que l'on pourroit tirer de nos principes dans l'uſage de notre Carte.

Nous les aſſurons que, quel que ſoit le jugement qu'ils porteront ſur nos principes généraux de Phyſique, les concluſions que nous tirerons des formes Topographiques, formes qui ſeront des données poſitives & certaines, ſeront abſolument indépendantes de ces principes qui leur ſeroient ſuſpects. On peut différer d'avec nous ſur le jugement que l'on portera de notre ſyſtême; mais nous croyons, au moins qu'il ſera impoſſible de rien objecter contre l'expoſition phyſique des modifications préſentes & futures de la ſurface de la France, & par conſéquent contre toutes les concluſions que nous en tirerons relativement à la navigation de l'intérieur de ce Royaume.



LETTRE (r)

De M. le Baron de Marivetz, à M. Sennebier, Bibliothécaire de la République de Genève.

C'EST avec la satisfaction la plus vive que je signe enfin, Monsieur, l'hommage très sincère que sous un nom supposé je rends depuis longtemps à votre génie & à vos lumières : mais je vous dois compte des motifs qui m'ont fait emprunter & prolonger l'*incognitò*.

Uniquement occupé de l'Ouvrage au plan duquel vous avez bien voulu applaudir, j'avois toujours présente à l'esprit l'idée d'une première cause physique de tout mouvement & de toute chaleur

---

(r) Nous avons cru devoir rapporter cette Lettre à la suite de notre Préface, elle en est l'extrait. Nous y joignons l'exposition que MM. les Auteurs du *Journal de Physique* ont bien voulu présenter de notre Systême ; nous nous honorons de l'idée favorable qu'ils paroissent avoir pris de notre Ouvrage.

Nous ne rendons pas publique la réponse de M. Sennebier : nos justes égards pour ce Savant répriment notre amour-propre ; nous sacrifions la faveur que son suffrage nous procureroit, à la crainte de compromettre son jugement dans l'esprit de ceux qui ne liront pas nos Ecrits avec autant d'indulgence.

dans la Nature : le phénomène de la lumière, nécessairement lié à ces deux grandes modifications, devoit, dans mes principes, avoir avec elles une origine commune.

Plus je méditois sur cette importante matière, plus je me persuadois que la chaleur & la lumière devoient naître d'un mouvement primitif, principe de tous les autres mouvemens : que ce mouvement devoit émaner de l'acte immédiat de l'Auteur de l'univers, être le premier effet de cet acte, la première action dans la Nature & le véritable instant de sa naissance : que cette action devoit s'étendre à tous les globes, à tous les points de chaque globe, selon des modifications dont il seroit facile de découvrir les loix, lorsqu'une fois on auroit reconnu le premier moteur.

Il est évident que j'entends ici par chaleur cette modification primitive & générale qui s'opère dans les grands corps, à travers l'espace, & par l'action quelconque du Soleil : quant aux chaleurs locales & particulières produites par différens moyens ; elles ne peuvent être rapportées à la cause primitive & s'expliquer par elle, qu'en suivant la chaîne des effets & des modifications intermédiaires,

& en ayant égard à toutes les circonſtances locales ; l'explication de ces phénomènes particuliers & locaux ne peut donc trouver ſa place dans l'expoſition de la théorie générale : ce n'eſt que des corollaires qui doivent s'en déduire, que cette explication peut naître.

Rempli de cette idée de l'identité de la cauſe première du mouvement, de la lumière & de la chaleur ; perſuadé que le Soleil détermine ſeul ces trois modifications, qu'il eſt ſeul agent primitif de tout le ſyſtême au centre duquel il réſide, que ce que nous appellons notre monde eſt ſon empire, qu'il y dicte ſeul des loix ; c'étoit à déterminer ces loix, la manière dont il les preſcrit & les fait exécuter, que j'employois toutes les facultés de mon eſprit.

Le Soleil régit tout notre ſyſtême, me diſois-je : il doit être pour nous le ſeul moteur, la ſeule cauſe active de la Nature : la première action produite par l'Eternel a dû l'être dans ce point de ſon ouvrage, & s'étendre de lui à tous les autres : la multiplicité d'action n'a pas dû avoir lieu dans l'acte du Tout-Puiſſant, un mobile unique a dû devenir le moteur de tous les mobiles. Un mot a dû

être la loi unique & générale; tout ce que nous appellons des loix différentes, tous les phénomènes qui en résultent ne doivent être que des effets de cette loi primitive, toutes les actions doivent en dernière analyse être rapportées & réduites à une seule action; mais quelle est cette action? comment s'exerce-t-elle & s'étend-elle à tout ce qui existe dans la nature? Voilà le grand problême.

Rebuté de toutes les hypothèses dont j'avois sous les yeux les abus aussi fréquens qu'excessifs, je cherchois dans le Soleil cette propriété physique primitive, nécessaire & évidente, de laquelle seule tous les phénomènes pussent se déduire.

L'admission d'une chaleur propre & primitive, d'une chaleur essentielle du soleil ne m'a jamais paru qu'une pure supposition, une supposition absolument précaire; & d'autant plus à rejetter que ne pouvant être ni vérifiée, ni démontrée par des observations & par des preuves directes, elle pouvoit influer longtems sur nos idées physiques; & qu'une fois admise, la facilité d'en déduire beaucoup d'effets, pouvoit la faire conserver, malgré des inconvéniens sans nombre, & la rendre chere aux Physiciens; que par conséquent, cette sup-

poſition, ſi elle étoit fauſſe, pouvoit retarder infiniment les progrès de la ſaine Phyſique.

Enfin, me diſois-je, pourquoi le Soleil ſeroit-il chaud ? La chaleur ne paroît pas pouvoir appartenir à la matiere du Soleil, comme une propriété eſſentielle de la ſubſtance ſolaire. Il eſt impoſſible de conſidérer la chaleur dans aucune ſubſtance, autrementt que comme une modification produite par une cauſe étrangère à cette ſubſtance, modification dont l'intenſité eſt relative à l'énergie de la cauſe, dont les accroiſſemens & les décroiſſemens ſont progreſſifs & reconnoiſſent également des bornes : toute autre idée de la chaleur eſt inconcevable & par conſéquent inadmiſſible. Qui donc a échauffé le Soleil ? L'action qui a produit en lui cet effet ne s'eſt-elle exercée que ſur lui, cette action continue-t-elle d'agir, ou n'agit-elle plus ? Dans le premier cas, ne s'exercera-t-elle jamais que ſur ce globe, tandis que, par lui, elle s'étend à toute la Nature. Quel en ſera le *maximum* ? Si cette action n'agit plus, que deviendra cette chaleur ? Que deviendra la Nature ? &c. &c.

J'avois cent autres queſtions à me faire ſur cette chaleur propre du Soleil : il s'en préſentoit autant, &

peut-être

peut-être plus encore, ſur cette autre propriété par laquelle cet aſtre répand la lumière. Le Soleil conſidéré comme lumineux par lui-même & comme pouſſant hors de ſon ſein la matière de la lumière, comme ſource proprement dite de cet océan de lumière qui s'étend ſans doute juſques par-delà les limites des domaines des étoiles fixes, puiſque celles mêmes que nous appellons de la derniere grandeur envoient juſqu'à nous leur rayons; la ſuppoſition de ces émiſſions infinies & continues : toutes ces idées me ſembloient incompréhenſibles. D'ailleurs, je trouvois, dans la ſuppoſition de cette propriété lumineuſe, attribuée à la ſubſtance ſolaire, le même défaut qu'à la ſuppoſition de ſa chaleur propre, celui de ne pouvoir être vérifiée par des obſervations directes, démontrée par des preuves à *priori.*

J'avois donc pris, depuis très-longtems, le parti de ne regarder le Soleil, ni comme chaud, ni comme lumineux par lui-même & par ſon eſſence, puiſque cette chaleur & cette lumière ſuppoſées en lui, étoient deux hypothèſes ſans fondement, deux effets ſans cauſes phyſiques connues, deux déductions par leſquelles on attribuoit au Soleil

comme propriétés essentielles, deux effets qu'il produisoit, & auxquels il falloit dans mes principes trouver des causes physiques qui ne fussent pas des suppositions : mais c'étoit toujours dans le Soleil qu'il falloit chercher ces causes, puisque c'étoit lui qui déterminoit & modifioit les effets observés.

Nous ne connoissons évidemment de cet astre que son lieu relatif dans l'espace & son mouvement; je pensois donc qu'il falloit absolument & nécessairement tout déduire de ces deux données certaines, ou courir risque de se laisser entraîner & égarer par une imagination que rien ne pouvoit guider.

L'idée de M. le Comte de Buffon sur la première cause active déterminante de la chaleur qu'il trouve dans le mouvement de rotation & dans l'attraction des sphères célestes, , me parut grande, noble, simple & par conséquent très-séduisante : mais en la méditant, en la considérant avec attention, son effet s'affoiblit bientôt : & l'application que l'Auteur de cette ingénieuse hypothèse en a faite, loin de satisfaire aux phénomènes pour lesquels il l'a créée, ne me paroît pas avoir été heu-

reuſe. Elle détruit ſon ſyſtême, au-lieu de l'étayer.

Tout entier à ces idées, mais ne voulant me nommer, qu'en annonçant l'ouvrage dont j'ai donné le proſpectus; deſirant cependant diſcuter l'opinion de M. de Buffon avec M. de Buffon lui-même, je pris le parti de l'*incognitò*, & ſous un nom ſuppoſé, je lui écrivis; je reçus une réponſe qui ne diſſipoit pas mes doutes: je récrivis, ne penſant point alors à donner jamais aucune publicité à ce commerce; M. de Buffon ne me répondit plus. Eſpérant enfin que dans le nombre infini de ſes Diſciples, quelqu'un ſe chargeroit de la défenſe de ſon opinion, ce que je deſirois infiniment, je me déterminai à adreſſer à M l'Abbé Rozier, mes lettres à M. de Buffon & ſa réponſe (*s*): je ne craignis point que cette démarche lui déplût. Il ne pouvoit s'offenſer d'une objection, & dans la manière dont je la propoſois, je ne m'étois aſſurément pas écarté des égards que ceux qui cultivent les Sciences ſe doivent mutuellement, & auxquels M. de Buffon a acquis des droits particuliers.

(*s*) Voyez Journal de Phyſique 1777, T. IX, p. 7. & T.X. p. 148

Je confirme & renouvelle avec plaiſir ici l'hommage que je luirendois alors comme pſeudonyme : perſonne ne me répondit.

Je lus dans l'intervalle, Monſieur, vos excellens Mémoires ſur le Phlogiſtique (*t*), & toutes mes eſpérances ſe tournèrent de votre côté. Je deſirois d'établir entre nous, non pas une diſpute ; je les fuirai toujours : mais une correſpondance dans laquelle je puſſe diſcuter mes idées & m'inſtruire. Je conſervai l'*incognitò* par les mêmes motifs qui me l'avoient fait adopter (*u*).

Vous eûtes, Monſieur, la complaiſance de me répondre (*x*) : je me félicitai d'avoir oſé vous provoquer, j'admirai en vous ce génie qui ſait embraſſer l'enſemble d'un grand ſyſtême, cet eſprit d'analyſe auquel nulle obſervation n'échappe, & cette ſagacité qui, dans les nuances preſque imperceptibles qui diſtinguent des phénomènes, qu'il ſe-

(*t*) Voyez Journal de Phyſique 1776, T. VIII, p. 25. 1777, T. IX, p. 97.

(*u*) Voyez Journal 1777, T. X, p. 206 & Supplément, p. 281.

(*x*) Voyez Journal, Septembre 1779, p. 200, Novembre 1779, p. 355.

roit pour tout autre ſi aiſé de confondre, ſaiſit les différentes actions des cauſes qui ſe combinent.

Cependant, toujours occupé de mes idées, je m'y confirmois. Il me ſembloit démontré que tout tournoit dans notre ſyſtême ſolaire, uniquement parce que le Soleil tournoit; que tout étoit échauffé, parce que le Soleil tournoit; que l'eſpace étoit éclairé, parce que le Soleil tournoit; qu'enfin ce mouvement de rotation du Soleil étoit l'unique cauſe de tout mouvement, de toute chaleur naturelle, de toute lumière naturelle.

Je ne pouvois me diſſimuler que je tombois dans le Cartéſianiſme, & j'avois continuellement ſous les yeux les anathêmes lancés contre cette doctrine; j'en peſois, j'en méditois les motifs, j'en répétois l'application à mes principes: mais ils m'ont toujours paru à l'abri de tous les coups portés juſqu'à-préſent au ſyſtême de Deſcartes. Les points dans leſquels je diffère d'avec ce grand-homme me ſembloient écarter de moi les objections auxquelles ſes Diſciples n'ont pu répondre, les difficultés qu'ils n'ont pu vaincre, les problêmes qu'ils n'ont pu réſoudre.

Déterminé enfin à donner l'eſſor à mes idées,

à oser présenter mes principes sur la Physique générale du Monde ; à déduire de la Physique céleste, toute la Physique de la terre, & particulièrement l'Histoire Naturelle de notre globe ; à en faire une application utile à mon pays, à donner une Géographie physique de la France déduite de principes généraux qui pouvoient être appliqués à toutes les autres parties du globe, je sentis l'insuffisance de mes lumières & de mes travaux pour une entreprise aussi vaste.

Ce fut alors que je proposai à M. Goussier, dont je connoissois le génie, & qui réunit à beaucoup d'instruction dans les Sciences exactes, la connoissance la plus parfaite de la surface de la France, d'être mon Collègue. Il se trouva heureusement dans les mêmes idées que moi : il accepta ma proposition ; & après avoir employé tout le tems nécessaire pour considérer l'ensemble de nos principes, pour mesurer & la carrière & nos forces, nous donnâmes le Prospectus de l'Ouvrage que nous avions suffisamment médité.

Mon premier soin fut de vous l'adresser, Monsieur, & de cesser un *incognitò* que je desirois de remplacer par un commerce direct ; votre réponse

m'a fait d'autant plus de plaisir que vous voulez bien m'accorder les secours que je vous demande, moyen le plus sûr d'exciter mon zèle & ma confiance.

Les deux Mémoires que vous aviez déjà envoyés à M. l'Abbé Rozier, & qui ont été imprimés depuis, sont infiniment précieux : je les ai lus & relus avec la satisfaction la plus vive & la plus sincère. On y reconnoît un génie puissant qui médite au milieu des observations les plus délicates, qui analyse comme Bonnet, pour généraliser ensuite comme Buffon. Quel homme, Monsieur, que votre digne ami, votre illustre compatriote ! Oserois-je vous prier d'être mon interprète auprès de lui, & de lui faire agréer mon hommage ?

Malgré toute l'ardeur que m'inspirent vos derniers Mémoires, malgré le plaisir infini & tout l'avantage que je trouve à vous mettre à portée de combattre mes idées, je suis forcé de cesser, ou du moins de suspendre notre correspondance publique. L'Ouvrage que je suis à la veille de publier ne me laisse pas un instant ; d'ailleurs, cet Ouvrage contiendra tous mes principes, ils y seront exposés avec plus d'ordre & de méthode.

La théorie générale de la lumière & de la chaleur appartient à la Phyſique céleſte : leurs effets particuliers & leurs différens états ſur notre globe, ſont des phénomènes compliqués qui tiennent à une multitude de rapports & de combinaiſons : ils ſont le produit de bien des effets réunis, mais qui tiennent tous en dernière analyſe à une même cauſe primitive. Quand nous aurons bien reconnu cette cauſe, nous ſuivrons enſemble ſes effets, & il faudra bien que dans cette ſérie de cauſes & d'effets tout ſe trouve à ſa place.

Avec quelle confiance j'aurai recours alors, Monſieur, aux ingénieuſes expériences que vous avez déjà faites & à celles que vous vous propoſez encore de faire ! Ou le deſir extrême que j'ai de me rencontrer avec vous me fait illuſion, ou nous nous rapprocherons beaucoup.

Enfin quel que ſoit le ſort de mes recherches, j'aurai acquis un droit certain à la reconnoiſſance éternelle des Savans : ils apprendront, en liſant vos excellens Mémoires, que c'eſt à mes obſervations qu'ils en doivent une partie.

En ſuſpendant notre correſpondance publique, permettez-moi, Monſieur, de m'en dédommager

par

par un commerce plus particulier & d'invoquer votre ſecours, après vous avoir provoqué au combat. Ceux des Amateurs des Sciences devroient être comme les anciens Tournois ; une noble ardeur mutuelle pour la gloire ne devroit faire que des émules, non des rivaux & jamais des ennemis; ce n'eſt qu'avec de pareilles diſpoſitions qu'il convient d'entrer dans cette illuſtre carrière. Je deſirerois pouvoir y acquérir aſſez d'honneur pour que vous vouluſſiez bien m'avouer pour votre frère d'armes.

J'ai l'honneur d'être, &c.



IDÉE DE L'OUVRAGE.

1°. Reconnoître dans la Nature le premier moteur physique de tous les corps célestes; déduire, du mouvement simple qui a été imprimé à ce moteur par l'Eternel, tous les mouvemens composés des sphères; présenter les loix mathématiques de ces mouvemens; exposer, enfin, toute la théorie physique de notre systême solaire & expliquer son méchanisme.

2°. Appliquer toutes les loix générales qui règnent dans l'espace, qui y régissent tous les corps & qui émanent du mouvement primitif, au globe de la Terre; déduire des impressions nécessaires que ce globe reçoit toutes les modifications qu'il a éprouvées, & par une conséquence immédiate, toutes celles qu'il éprouvera encore; réduire à une puissance unique, toutes les forces de la Nature, & rapporter par une suite de déductions nécessaires, tous les phénomènes à cette puissance unique.

3°. Joindre à ces grandes & majestueuses déterminations physiques & mathématiques, des vues d'utilité publique de la plus grande importance

pour la France, les rendre facilement applicables à tout l'univers.

Enfin, développer le véritable ſyſtême général de la Nature ; éclairer les hommes de tous les tems & de tous les lieux ſur les changemens ſucceſſifs de la ſurface de la Terre ; dire quels ſont ceux de leurs grands ouvrages, ou de leurs grands monumens que l'ordre des évènemens futurs reſpectera plus ou moins longtems ; & comment, lors même qu'on ſe promettroit de réparer ſucceſſivement les dégradations qu'opérent les ſiècles, ces monumens ſeroient, ainſi que la ſurface ſur laquelle ils repoſent, ſapés par leurs fondemens, ou enſevelis ſous les débris que les eaux promènent ſucceſſivement ſur toute la ſurface du globe ; appliquer plus particulièrement cette théorie au ſyſtême de Navigation de la France ; rendre, par ces principes, cette Navigation auſſi générale, auſſi facile, auſſi durable qu'il eſt poſſible de l'eſpérer dans le développement des formes que la ſurface de la France doit éprouver dans la ſuite des tems :

Tels ſont les objets qui ſeront traités par les Auteurs du Proſpectus dont nous rendons compte.

Ces Auteurs paroiſſent ſe propoſer de ſuivre la méthode la plus rigoureuſe & de l'expoſer avec la plus grande clarté. Pour ne point interrompre la chaîne des idées, & pour préſenter l'enſemble du ſyſtême d'une manière auſſi claire que continue, toutes les démonſtrations mathématiques des différentes aſſertions ſeront renvoyées à des additions, notes ou remarques placées à la fin de chaque Section.

La lettre de M. le Baron de Marivetz, à M. Sennebier, Bibliothécaire de la République de Genève ſuffit, avec ce que nous venons de dire, pour donner une idée de cet Ouvrage.







ESSAI
SUR L'HISTOIRE
DE LA
COSMOGONIE (a).

LA TERRE ne présentoit aux hommes, dans le premier instant où ils l'ont habitée, qu'une superficie sensiblement plate, quoique hérissée de différentes inégalités ; qu'une

(a) La Cosmogonie est la Science de la formation du monde ; ce mot est formé de deux mots Grecs, Κόσμος, monde, & γίνομαι, je nais. La Cosmogonie doit donc représenter la maniere dont l'univers s'est formé, expliquer les loix de cette formation.

La Cosmographie est la Science qui enseigne la construction, la

ſurface étendue dont ils ne cherchoient point à meſurer les dimenſions : le deſir de ces connoiſſances n'a dû naître parmi eux que pluſieurs ſiècles après l'époque de leur origine. Des objets plus preſſans occupoient leur eſprit, fixoient leur attention & abſorboient toute leur intelligence.

Cette intelligence n'a pu ſortir des bornes étroites entre leſquelles les beſoins primitifs & eſſentiels de la Nature la circonſcrivoient dans les premiers tems, que lorſque les moyens de ſubvenir à ces beſoins ſont devenus plus faciles, & qu'en ſe multipliant & multipliant en même tems les

---

figure, la diſpoſition & le rapport de toutes les parties qui compoſent le monde; ce mot eſt formé de deux mots Grecs, Κόσμος, monde, & γράφω, je décris.

La Coſmographie differe de la Coſmogonie, en ce que la Coſmogonie explique la maniere dont le monde s'eſt formé, préſente les loix de cette formation, & que la Coſmographie n'eſt que la ſcience, la deſcription des parties du monde ſuppoſé tout formé & tel qu'il exiſte.

La Coſmologie eſt la Science qui traite du monde, ou qui raiſonne ſur le monde, dès qu'il exiſte. Ce mot vient de deux mots Grecs, Κόσμος, monde, & λόγος, diſcours; elle differe donc de la Coſmogonie en ce que celle-ci traite de la maniere dont le monde s'eſt formé, & que la Coſmologie ne traite que du monde dans ſon état actuel; elle eſt une phyſique générale & raiſonnée des loix du monde tel qu'il eſt.

Elle differe de la Coſmographie, en ce que celle-ci n'eſt que l'expoſition, la deſcription pure & ſimple des parties du monde, ſans aucunes recherches ultérieures ſur les loix & ſur l'état variable de ces parties.

Ces définitions ſont tirées du Dictionnaire Encyclopédique.

besoins factices, ils ont animé l'activité de l'esprit, excité le ressort de l'imagination, développé enfin toutes les forces & toute l'énergie de l'entendement humain.

Cette faculté, dont nous sommes bien éloignés de connoître toute la puissance, s'est étendue à mesure que de nouveaux desirs nés de nouvelles jouissances l'ont agitée & dirigée. Elle a embrassé tous les objets dont elle a conçu, nous osons même dire, dont elle a soupçonné l'existence; & souvent la sagacité avec laquelle elle s'est exercée sur des suppositions même chimériques, a été aussi sublime & aussi utile que celle qu'elle a employée à la considération des êtres réels.

Semblable à un ressort que des obstacles compriment de toutes parts, & réduisent à n'occuper, pour ainsi dire, qu'un point dans l'espace, mais dont l'élasticité n'est que contenue saus être détruite, & se développe lorsque les obstacles diminuent; l'esprit humain, dès qu'il a pu s'étendre au-delà des bornes entre lesquels les besoins physiques le circonscrivoient, a parcouru avec rapidité tout le terrein qu'il gagnoit: mais bien différent de ces ressorts grossiers dont nous empruntons la comparaison, c'est en se développant que ses forces s'accroissent. L'ignorance semble être une croûte épaisse qui enveloppe l'intelligence humaine; plus cette croûte est fracassée en différens endroits, plus toute la masse perd de sa solidité; les parties qui semblent conserver encore toute leur consistance sont prêtes à tomber en poussiere, dès que celles qui les entouroient & les soutenoient sont brisées.

Nous considérons ici l'homme ne laissant encore tomber

ſur le lieu qu'il habite que des regards qui ſe dirigent uniquement vers ſes premiers beſoins phyſiques; il ne méditoit alors ni ſur le volume, ni ſur la forme de la Terre, ni ſur les loix qui la régiſſoient, ni ſur les modifications dont elle étoit ſuſceptible.

Bornés au court eſpace qu'ils pouvoient parcourir, les hommes ne conſidéroient la Terre que comme la nourrice des plantes & des animaux; ils renfermoient dans ces ſeules propriétés toutes leurs obſervations. La Terre immobile ſous leurs pieds, n'éprouvant dans ſa forme aucun changement ſenſible, ils étoient bien éloignés de ſoupçonner qu'ils fuſſent emportés avec elle dans les eſpaces céleſtes, de rechercher ſi elle étoit l'ouvrage du feu ou celui des eaux: ils crurent habiter une demeure fixe & immuable, ils ne ſe demandoient point, ils ne deſiroient point de connoître quelle étoit l'étendue de cette demeure. Les chaînes de montagnes inacceſſibles, les mers ſembloient à ceux qui pouvoient les conſidérer, les limites du Monde: les fleuves étoient d'autres barrieres au-delà deſquelles on voyoit les prolongemens d'habitations ſemblables ſans deſirer de les parcourir, ſans concevoir que cela pût être poſſible. Des mers & des montagnes devoient encore terminer plus loin cette ſurface totale que les hommes ont ſi long-tems cru plate, & regardée comme une grande table.

Mais l'homme ne pouvoit élever ſes regards vers les cieux, ſans que la ſphere de ſes idées ne fût infiniment étendue; c'étoit de-là que deſcendoit cette lumière qui éclairoit ſes pas & ſes travaux; c'étoit là qu'il en conſidéroit la ſource. La marche majeſtueuſe du Soleil a ſans doute

fixé l'attention du premier homme que ſa lumiere a éclairé : mais quelle diſtance énorme n'y avoit-il pas entre le premier ſentiment de l'admiration confuſe & preſque ſtupide que cet aſtre lui inſpiroit alors, & cette idée hardie de calculer ſa diſtance & la viteſſe des rayons de ſa lumiere ?

La reconnoiſſance ſuivit de près l'admiration ; le Soleil éclairoit l'eſpace que pouvoit parcourir l'être qui le conſidéroit ; c'étoit par le ſecours de cet aſtre que les regards de l'homme embraſſoient l'horiſon ; c'étoit à ſa ſeule clarté qu'il appercevoit les êtres qui l'environnoient, & qui pouvoient ſervir à ſon uſage ; c'étoit par elle qu'il diſtinguoit leurs formes & qu'il pouvoit juger de leurs propriétés ; & ce qui dut le frapper bien plus encore, la lumiere répandoit ſur la Terre cette chaleur, cet eſprit de vie qui faiſoit naître & croître les plantes, qui augmentoit l'énergie & l'activité de l'exiſtence des hommes & des animaux ; par elle enfin tout étoit vivifié.

L'homme dut donc alors voir dans le Soleil le Pere de la Nature ; mais il lui étoit impoſſible de ſoupçonner les véritables moyens par leſquels cet aſtre opéroit tous les phénomènes dont la réunion & la combinaiſon forment le ſyſtême de l'univers. Qu'il y avoit loin encore de cette contemplation douce & ſimple, à l'idée ſublime & compliquée que c'étoit ce même globe de feu qui entraînoit autour de lui dans la vaſte enceinte de ſon empire cette Terre qui ſembloit immobile, & qui, quoique connue dans une très-petite partie de ſa ſurface, paroiſſoit infiniment plus groſſe que lui.

L'homme adora le Soleil : idolâtrie pardonnable à la re-

connoiſſance, à ce ſentiment qui ne pouvoit s'élever encore jusqu'à l'Auteur du Soleil-même, juſqu'à celui qui a ſemé avec une profuſion inexprimable, & diſpoſé avec l'harmonie la plus ſublime des millions de Soleils dans l'eſpace infini.

Le Soleil n'attira pas ſeul les regards des premiers hommes: cet autre aſtre dont la douce & foible clarté leur prêtoit encore ſon ſecours, lorſque le Soleil les abandonnoit; ce flambeau de la nuit, dont la lumiere inégale, la marche irréguliere & les apparences variées avoient ſi peu de reſſemblance avec la lumiere, la marche & l'apparence du Soleil, mais qui diſputoit encore aux ténèbres l'empire que leur abandonnoit le Pere du jour, & qui prêtoit aux hommes une clarté qui ſuffiſoit à pluſieurs de leurs beſoins, la Lune dut fixer l'attention des hommes, les inviter à obſerver ſes variétés & à en chercher les cauſes.

Enfin, dans des climats heureux, ſous un ciel pur & ſerein, des hommes tranquilles pouvant partager leur vie entre les ſoins qu'exigeoit ſa conſervation, & des réflexions ſur ce qui les entouroit, dûrent conſidérer attentivement le Ciel, leurs regards embraſſoient la voûte entiere: ils avoient continuellement ſous les yeux des corps brillans de lumiere, ils ſuivoient leur marche: c'étoit de la région où ces aſtres ſembloient regner, c'étoit d'en-haut que venoient la lumiere & les ténèbres, le chaud & le froid, la grêle deſtructive & les roſées bienfaiſantes, la ſérénité ou les orages: tous ces évènemens, les ſeuls qui puſſent intéreſſer vivement des hommes vraiment champêtres, qui puſſent agir puiſſamment ſur leur eſprit, deſcendoient donc des eſpaces céleſtes; c'étoit de là qu'arrivoient & le bien & le mal: ces

corps lumineux étoient donc des êtres puiſſans qui règnoient dans cet empire, & dont dépendoit le ſort des humains; tout dans cette vaſte enceinte intéreſſoit dans tous les inſtans; ils n'appercevoient au contraire ſur la Terre nulle ſcène importante & rapide, aucun des grands effets qui enlevent l'admiration, en portant dans l'âme l'étonnement: tout dut donc diriger vers le Ciel leur attention, leur curioſité & leurs recherches.

Outre le Soleil & la Lune, ils découvroient encore pluſieurs autres points lumineux; tous ſembloient emportés autour de la Terre; tous décrivoient plus ou moins rapidement des cercles autour de cette demeure de l'homme, qui ſeule ſembloit immobile.

L'admiration s'accrût à meſure que les obſervations ſe multiplierent. On conçut enfin qu'il pouvoit exiſter une ſcience des rapports des mouvemens de ces aſtres entr'eux & avec la Terre. Alors naquit la premiere idée de la Coſmogonie, c'eſt-à-dire, de la ſcience qui embraſſeroit tous les rapports de la Terre & des Cieux: mais cette idée fut très-imparfaite ſans doute, les premiers pas que l'eſprit humain fait dans toutes les carrieres qu'il peut s'ouvrir, ſont les pas d'un enfant, ils en ont toujours la foibleſſe, & trop ſouvent auſſi la hardieſſe imprudente & inconſidérée.

On peut dire avec M. Bailly, que dès que le Ciel a eu des témoins, il a eu des admirateurs. « Alors ſaiſi d'admi» ration, l'homme eſt tombé dans une profonde rêve» rie (*) ». Sa curioſité fut vivement excitée, l'idée la plus ſublime & la plus vraie ſe préſenta dès-lors à ſon eſprit. Cette majeſtueuſe courſe des aſtres, l'uniformité de

(*) Hiſt. de l'ancienne Aſtronomie, p. 2, §. II.

leur route, la régularité périodique de leurs abſences & de leurs retours, imprima dans l'eſprit des hommes ce ſentiment profond d'un ordre général & immuable qui embraſſoit & enchaînoit toute la Nature, & qui réveloit ſon Auteur.

Nous ne ſuivrons point la marche de l'eſprit humain dans la route que lui ouvroit cette nouvelle idée ſi digne de ſon intelligence, & dont l'Eternel avoit préparé le développement d'une maniere ſi majeſtueuſe & ſi générale ; nous marcherions long-tems d'erreurs en erreurs, ſi nous conſidérions toutes les inconſéquences dans leſquelles les hommes furent entraînés pendant des ſiècles d'ignorance.

Quelques obſervations répétées & réunies furent des rayons de lumiere qui brillerent dans ces ténèbres : elles s'éclaircirent & ſe diſſiperent enfin. C'eſt dans l'excellent Ouvrage de M. Bailly qu'il faut ſuivre cette marche ; par-tout le génie y eſt guidé par les connoiſſances les plus exactes, par-tout on reconnoît le Savant & le Philoſophe.

Nous précipiterons nos pas dans ces recherches ſur l'hiſtoire de la Coſmogonie pour arriver aux ſyſtêmes qu'a produit le ſiècle dans lequel nous vivons ; ce ſont les ſeuls qui méritent d'être examinés.

A quel ſiècle remonterions-nous en effet pour placer l'époque des découvertes aſtronomiques. « Si l'on accordoit, » dit M. Bailly, le titre d'inventeurs à ceux des hommes » qui les premiers ont été frappés du ſpectacle des Cieux, » ils auroient tous le même droit, & l'Aſtronomie ſeroit » auſſi ancienne que le Monde lui-même. Le véritable » inventeur de la ſcience eſt celui qui, en découvrant la

» premiere

» premiere vérité, a posé la bâse de nos connoissances astro-
» nomiques (*) ».

(*) Ibid. p. 2, §. II.

Mais cette premiere vérité soupçonnée ou découverte a peut-être été perdue pour les contemporains mêmes de ce premier Astronome, elle peut avoir été ou négligée ou rejettée. Ce n'est que dans la nation où elle a été reçue & accueillie, à l'époque où elle a fait une sensation assez vive pour que l'on s'en soit occupé, que l'Astronomie a véritablement pris naissance. Sur quelle partie de la surface de la Terre peut-on placer ce peuple? à quel siècle peut-on rapporter cette époque? voilà ce que nous ignorerons vraisemblablement toujours.

C'est en vain que les Bailly, les Gébelin, &c. rassemblent par le travail le plus opiniâtre les traditions les plus anciennes, qu'ils les ordonnent avec le jugement le plus sage & le plus éclairé, qu'ils cherchent à en démêler l'harmonie avec la sagacité la plus ingénieuse & la plus subtile. Les archives de l'Histoire ne fourniront jamais des moyens suffisans pour résoudre ce problême.

Nous sommes bien éloignés de rejetter l'opinion de M. Bailly sur cette époque mémorable, à laquelle semblent remonter les connoissances de tous les Peuples; nous ne pensons pas que tous puissent être arrivés, par leurs propres forces, au même degré de connoissances dans le même siècle. La marche de l'esprit humain est trop dépendante des influences physiques des climats, & sur-tout des influences morales des Gouvernemens, pour avoir été la même chez des Peuples chez lesquels ces circonstances étoient si différentes.

Si nous remontons donc jusqu'à des tems où les sciences se sont élevées au même période sur différentes grandes parties de la surface de la Terre, nous serons portés à supposer que ces différens Peuples ont commencé à les cultiver à des époques différentes : mais si nous trouvons chez tous les mêmes vérités, les mêmes erreurs, les mêmes méthodes, les mêmes formules, les mêmes analyses ; s'il nous est possible même de nous convaincre que plusieurs de ces Peuples ont employé ces méthodes, ces formules, ces analyses, sans en connoître la nature, les propriétés & l'étendue, nous serons plus que portés à croire qu'ils les ont reçues de quelque peuple plus éclairé dont elles étoient l'ouvrage, tout alors nous persuadera qu'elles sont émanées d'une source commune.

A cette époque donc où M. Bailly nous présente les sciences, & sur-tout l'Astronomie déjà très-avancée chez plusieurs Peuples fort éloignés les uns des autres, communes à toutes ces nations, & élevées au même point chez chacune d'elles, nous ne les croirons pas toutes nées dans le sein de chacune de ces nations. Nous pensons même qu'il est prouvé, autant qne cette matiere est susceptible de preuves, que c'est à une seule nation qu'il faut rapporter cette diffusion de lumieres ; mais la nation à qui nous croirons devoir attribuer l'honneur de ces connoissances primitives, ne les avoit-elle pas reçues d'une autre ? ne les avoit-elle pas formées de la réunion des lumieres de plusieurs nations successives ou contemporaines ? Si une seule nation peut être parvenue par ses seules forces à ce haut degré de connoissances, quand a-t-elle commencé à cul-

tiver les Sciences, quelle fut la rapidité de sa marche dans cette carriere? combien de tems a-t-elle conservé ce dépôt dans son sein? quand l'a-t-elle transmis? comment s'est faite cette transmission? comment tous ces Peuples se sont-ils trouvés en état de recevoir ces lumieres, & de les conserver? voilà ce que nous croyons très-difficile à déterminer avec certitude. La main qui posa les fondemens de ce systême peut seule mettre le comble à l'édifice : personne n'est plus en état que M. Bailly, de l'élever avec solidité, & de l'orner de toutes les véritables beautés dont il est susceptible : l'avoir fondé est une espece d'engagement de le finir, & jamais on ne remettra volontairement à M. Bailly les engagemens qu'il aura pris.

Nous ignorons ce qu'ont pensé de la Terre ces nations dont les noms sont presqu'ignorés, ainsi que les pays qu'elles habitoient, & les tems où elles ont existé. Mais ce qui nous intéresseroit bien plus que leurs opinions, ce seroit la connoissance de l'état de la Terre à quelques-unes de ces époques reculées. Chaque génération n'a pu fonder ses systêmes que sur les observations qu'elle avoit alors sous les yeux, & celle-là seule l'emporte sur les autres, qui peut en réunir davantage. La force propre de l'esprit humain a toujours été à-peu-près la même chez toutes les nations qui ont cultivé les sciences (*b*). Les circonstances & le ca-

---

(*b*) Les différences des climats ont influé sans doute sur les facultés intellectuelles des hommes ; mais nous pensons que ces influences ont agi plus puissamment sur les produits de l'imagination que sur ceux de la méditation. La Poésie & l'Eloquence, par exem-

ractere qui les portent vers ces ſpéculations, décelent, favoriſent & développent un degré de maturité & d'énérgie qui les éleve infiniment au-deſſus des autres nations; mais une fois arrivées à ce période auquel l'eſprit humain ſemble pouvoir s'élever, pour ainſi dire, du premier vol & par ſa propre force, autant ces nations s'écartent alors de celles qui n'ont pas encore pris ce noble eſſor, autant elles ſe rapprochent les unes des autres; elles ne pourroient plus différer entr'elles que par la maſſe des obſervations conſervées & réunies; leurs âges pourroient, pour ainſi dire, ſe compter par ces obſervations.

Si une ſeule nation s'étoit ouvert la carriere des Sciences, ſes pas empreints ſur l'arène, conſerveroient le plan de l'eſpace qu'elle auroit parcouru; mais cette carriere eſt depuis long-tems ſi fréquentée, que les pas des concurrens s'effacent ſucceſſivement, ils ſe recouvrent & ſe confondent. Le peuple qui cultive les Sciences depuis un demi-ſiècle,

---

ple, dépendent beaucoup plus de ces influences phyſiques des climats, des influences morales des gouvernemens & des ſociétés, & des mœurs des nations, que n'en dépendent les Sciences exactes: les unes ſont guidées par le goût, les autres le ſont par le jugement; ce qui plaît à la génération actuelle détermine & dirige les efforts de tous ceux qui cherchent à lui plaire, ce qui eſt vrai dirige la marche de tous ceux qui veulent s'inſtruire. La regle des premiers eſt donc purement arbitraire, celle des ſeconds eſt rigoureuſe, conſtante & néceſſaire; le goût peut s'égarer & ſe plaire longtems dans ſes égaremens, le jugement ne peut conſidérer une erreur ſans la reconnoître & la rejetter.

a déjà rassemblé, s'est déjà approprié toutes les connoissan- qu'avoient accumulé tous les siècles écoulés.

Depuis ces tems fabuleux ou vrais auxquels les habitans de la Sibérie ont, selon M. Bailly, éclairé l'univers, jusqu'à l'instant où nous écrivons, tout ce que peut avoir conservé, retrouvé ou acquis chaque nation, est également le domaine de toutes. Le Russe réveillé par le Czar, en a déjà réuni tout l'ensemble. Heureuse diffusion dont la généralité étend & assûre l'empire des Sciences. Semblables à la lumiere qui éclaire d'autant plus d'espace qu'elle est réfléchie par plus de points, ces reflets multipliés des connoissances acquises sur quelque partie de la Terre que ce soit, ne laisseront bientôt pas un pouce de terrein à l'ignorance.

Ce n'est plus en écartant ou en arrachant laborieusement les épines qui couvroient la carriere des Sciences, que l'homme qu'anime une noble curiosité, peut parvenir à acquérir pas-à-pas quelques connoissances incertaines. Il cultive aujourd'hui des champs déjà défrichés, il jouit des travaux de tous ceux qui l'ont devancé.

Que resteroit-il donc à desirer, sinon que ceux qui se livrent aux Sciences ne cherchassent pas mutuellement à dépriser leurs utiles travaux; qu'honorant respectivement leurs efforts, ils ennoblissent la carriere, & qu'à la place d'un vain & méprisable orgueil, toujours aveugle dans le choix de ses moyens, toujours trompé dans leur effet, ils ne connussent d'autre sentiment que celui d'une bienveuillance réciproque; que la sévérité qui force sans doute à bannir les erreurs de l'empire de la vérité, fût adoucie par une in-

dulgence encourageante ; qu'ils étouffassent enfin les cris de l'envie & de la méchanceté, armes terribles sous les coups desquelles celui-là seul mérite de succomber, qui en les employant, semble en justifier l'usage contre lui.

Cette digression dans laquelle nous a entraîné notre juste indignation contre ces passions cruelles & basses qui déshonorent trop souvent la carriere des Sciences, & contre les Auteurs de ces critiques ameres qui écartent & dégoûtent les concurrens, sans instruire personne, nous a écartés de notre sujet.

Nous disions donc que les nations qui cultivent les Sciences, ne s'élevent les unes au-dessus des autres dans ces nobles contemplations, que par le nombre & l'importance des observations dont elles s'enrichissent ; que l'esprit d'observation joint à l'esprit d'analyse, peut seul diriger dans l'étude de la Nature. C'est pour ce genre d'esprit qu'il n'est point de labyrinthe : l'imagination en produit par-tout ; tous les ouvrages dictés par cette faculté impétueuse ne présentent jamais les vraies routes de la Nature.

Il paroît enfin que le tems est arrivé, où les hommes, trop souvent abusés par des chimeres, ne se prêteront plus aux illusions. Notre siècle, trop long-tems égaré par tous les prestiges de l'esprit, a reconnu qu'il sert egalement l'erreur & la vérité ; il s'arme enfin contre cette faculté dangereuse & trop long-tems souveraine qui a confondu tant d'idées, obscurci tant de vérités, accumulé tant d'erreurs. Les Savans sentent croître leurs forces & leur courage à la vue de la multitude des découvertes déjà faites. Ce sont des

trésors acquis qu'il faut augmenter ; & pour rapporter à notre objet particulier ce que nous disons ici, on sent enfin que c'est des observations nombreuses déjà faites, de l'application, de l'enchaînement de ces observations, qu'il faut déduire l'Histoire de la Nature.

Tout ce qui prouve ou décele un état antérieur, annonce une cause de ce qu'il étoit avant, de ce qu'il est aujourd'hui, & de ce qu'il sera vraisemblablement un jour.

Il paroît que ce qui a le plus frappé les observateurs, ce sont ces amas énormes de productions de la mer répandues sur toute la surface du globe, à des profondeurs & à des élévations considérables, & qui se prolongent peut-être dans ces deux directions à des distances plus grandes encore que celles qu'on a reconnues.

C'est particulierement l'observation de ces corps qui a déterminé les Auteurs des différens systêmes de la Terre ; ce sont ces médailles du règne de Neptune que l'on a cherché à rappeller à leur véritable époque dont on cherche à déchiffrer le millésime.

Dès qu'on a commencé à considérer la Terre avec une attention plus réfléchie, on a bientôt reconnu sur sa surface des preuves évidentes de variations ; on y a remarqué des rivieres dont le cours avoit changé, & dont les anciens lits se trouvoient loin de ceux dans lesquels elles couloient alors ; des profondeurs qui présentoient l'idée d'un enfoncement ; toutes les hauteurs diversement inclinées, diversement figurées, les côtés de ces hauteurs dont l'état de dégradation permettoit de voir à nud leur composition intérieure, ceux que les travaux des hommes avoient entamées, présen-

toient des couches inclinées, ſouvent rompues, fracaſſées, confondues enſemble, & qui annonçoient des éboulemens, tandis que preſque toutes les plaines indiquoient, par des couches horizontales, des dépôts lents, des précipitations ſucceſſives qui n'avoient ſouffert aucun bouleverſement. La terre a été ébranlée par des ſecouſſes violentes, des volcans ont répandu la terreur, ces efforts & terribles ſe ſont fait ſentir à différentes époques : tout a averti les hommes que, ſi leur demeure étoit établie ſur des fondemens ſolides & inébranlables, ſa ſurface, au moins juſqu'à une certaine profondeur, étoit livrée à de grandes variations. En obſervant plus attentivement encore, ils ont reconnu non-ſeulement les traces des anciennes modifications, mais ils en ont apperçu de nouvelles qui s'opéroient ſous leurs yeux, ils en ont prévu qui ſe préparoient : ils ont enfin fixé leur attention ſur ces grands évènemens ſi importans pour eux.

Nous ne nous propoſons pas de préſenter ici toutes les idées que l'hiſtoire nous a conſervées ſur la Coſmologie ; écrire toutes les erreurs des hommes, ſur quelque ſcience que ce pût être, ce ſeroit entaſſer des volumes, & conſacrer, par un monument coloſſal, la foibleſſe & la honte de l'eſprit humain.

« Enfin la Nature s'eſt trouvée dans différens états ; la » ſurface de la Terre a pris ſucceſſivement de nouvelles » formes ; les Cieux mêmes ont varié, & toutes les choſes » de l'univers phyſique ſont comme celles du monde moral, dans un mouvement continuel de variations ſucceſ- » ſives (*) ».

(*) Buffon, T. IX, p. 4.

Ce

Ce ſont ces variations phyſiques de l'univers, ces différens états de la Terre & des Cieux que l'Hiſtorien de la Nature doit ſe propoſer de préſenter & d'expliquer.

L'hiſtoire de la Nature eſt celle de ces grands évènemens. Elle doit conſtater la vérité des faits, les déduire de cauſes démontrées, ou au moins des cauſes les plus probables; déterminer l'ordre dans lequel ces cauſes ont agi, poſer l'enchaînement des effets, en fixer, s'il eſt poſſible, la chronologie.

Ecrire l'hiſtoire du Monde, c'eſt ſans doute l'entrepriſe la plus hardie que l'eſprit humain puiſſe former. «Le Monde » n'eſt point ce globe que nous habitons, tout immenſe qu'il » ſoit pour nous, ou qu'il paroiſſe, au moins, à ceux qui » n'ont de l'eſpace que des idées déduites de celui qu'ils » peuvent parcourir. Ce globe n'eſt dans l'univers qu'un » point imperceptible; lui, l'orbe même qu'il parcourt » dans les Cieux n'eſt pas à l'eſpace qu'ils rempliſſent, ce » qu'un grain de ſable eſt à toute la ſurface de la Terre (*) ».

(*) M. le Comte de Buffon.

Si l'eſpace ſe refuſe à nos meſures, le tems ſe refuſe également à nos calculs. Il répand de profondes ténebres ſur tout ce qu'il laiſſe derriere lui; il emporte ſur ſes aîles la mémoire des monumens que ſa faux a renverſés. Les phénomenes qu'ont vu les générations anciennes, les obſervations que ces phénomenes ont fait naître, ſont, ainſi que ces générations, enſevelies dans l'éternel oubli qui marche à la ſuite des ſiècles.

Mais l'Ordonnateur éternel de l'eſpace, de la matiere & du tems, a imprimé ſur ſon ouvrage le ſceau de ſa toute-

puiſſance. Des loix immuables reglent les mouvemens dans l'eſpace & les durées dans l'éternité.

Si nous ſommes des êtres éphémeres, il nous a été donné de conſidérer des êtres durables, & tandis que nos générations ſe ſuccedent avec rapidité, les Cieux nous préſentent des révolutions, des périodes immenſes dont nous pouvons connoître & les loix & les durées. Nous pouvons fixer l'état de ces révolutions à quelqu'époque qu'il nous plaiſe de choiſir dans les ſiècles antérieurs, ou dans ceux qui s'écouleront. Nous pouvons comprendre des durées dont notre imagination s'effraie, tandis que notre intelligence les calcule & que notre jugement les claſſe dans l'ordre des vérités démontrées. Les loix éternelles qui régiſſent l'univers, rendent donc préſentes à notre eſprit des révolutions qui arriveront dans des myriades d'années.

L'âge des hommes, l'âge de tout ce qui jouit du don de la vie, ou de celui de la plus ſimple organiſation, eſt compris dans un court intervalle de tems entre ſa naiſſance & ſa fin. L'état ſucceſſif & continuellement variable de l'exiſtence de ces êtres, annonce, à chaque inſtant, qu'ils ne ſont pas faits pour durer toujours; les altérations qu'amenent les années ne ſont point réparées par les années qui les ſuivent, & les dégradations du tems préparent lentement une deſtruction dont les progrès ſont ſenſibles, dont on prévoit aiſément le terme. Ce n'eſt que par des deſtructions que nous pouvons compter ici-bas des époques dans le tems.

Mais, ſi tel eſt le ſpectacle de ce qui nous entoure ſur la ſurface de la Terre, rien de ſemblable ne s'annonce dans ces aſtres qui roulent ſur nos têtes & qui parcourent l'eſpace

des Cieux ; ſi nous élevons nos regards juſqu'à ces globes, ſi nous y cherchons des meſures du tems, ce n'eſt plus par des altérations, par des dégradations que nous pourrons les reconnoître ; des révolutions conſtantes dans des périodes certaines, ſe renouvellent avec ces périodes ; tout eſt changé, rien n'eſt altéré ; ce n'eſt qu'ici-bas que le Tems eſt armé de ſa faux dans les eſpaces céleſtes, il n'a que des aîles, & ſemblable à l'oiſeau qui fend l'air, il ne laiſſe aucune trace de ſon paſſage. Ces révolutions céleſtes, après leſquelles tout eſt comme il étoit avant, ſont les inſtans de la Nature, & ces inſtans mille fois répétés ne ſont point ſemblables à nos années, dont celles qui ſe ſont écoulées ſont déduites de celles qui nous avoient été accordées.

Les globes céleſtes ſont les véritables pieces de la machine de l'univers ; c'eſt leur enſemble immenſe qui forme le ſyſtême de cet univers, c'eſt leur ſublime & inaltérable harmonie qui en détermine & en manifeſte les loix, & ces loix ſont inviolables & éternellement durables.

Cependant ces révolutions ſont ſuſceptibles elles-mêmes de quelques variétés entr'elles : la révolution qui ſuit ne préſente jamais tous les rapports obſervés dans la révolution qui a précédé. Aucune révolution ne réunira tous les phénomenes d'aucune des révolutions antérieures ; mais ces variétés mêmes émanent néceſſairement de loix éternelles & générales, & de combinaiſons innombrables dans leſquelles l'eſprit humain ſe confond & ſe perd.

Nul aſtre ne revient ſur ſes pas ; à chaque révolution la courbe qu'il décrit ne rentre point ſur elle-même ; ce n'eſt point un cercle, moins encore le même cercle ; chaque aſtre

doit être considéré comme se mouvant dans une espece d'orbe ou d'anneau, dont l'épaisseur & la largeur sont faciles à déterminer, & expriment les latitudes dans lesquelles le globe exécute ses révolutions (*c*). Le centre de ce globe passe successivement par tous les points compris dans la solidité de cet anneau. Or quel est le nombre de révolutions nécessaires pour qu'il passe par tous ces points? Quelle seroit la période après laquelle tous les globes de notre seul système se retrouveroient dans toutes les mêmes positions respectives où ils sont aujourd'hui? Qu'on le demande à celui qui a compté tous les points dans l'espace, tous les instans dans l'éternité.

La Terre, ce globe que nous habitons, cet objet si intéressant de nos recherches & de nos méditations, n'est qu'une des roues de la machine immense de l'univers: déterminée dans ses différens mouvemens par le principe général & commun à la machine entiere, c'est des différens points de l'espace par lesquels ces mouvemens la dirigent, qu'elle reçoit ses premieres modifications, celles qui font naître toutes les autres, toutes celles enfin dont dépend notre état physique & qui fixent les conditions de notre existence. C'est ainsi que d'un des points de la surface de ce globe presque imperceptible dans l'immensité de l'espace, l'homme s'éleve à la considération du majestueux ensemble de l'univers.

Si nous portons nos regards vers les Cieux, lorsque les ombres de la nuit enveloppent la Nature, mille & mille

---

(*c*) Ces anneaux seront représentés de la maniere la plus claire & la plus intelligible dans nos Planches; on y verra comment les astres en parcourent les différens points.

points lumineux se présentent à notre vue ; c'est la profondeur de l'univers qu'elle pénetre. Mais bientôt ces lumieres s'affoiblissent, elles s'éteignent enfin ; de nouveaux feux, une splendeur nouvelle décore la Nature ; une voûte azurée arrête nos regards, tout disparoît à la clarté du flambeau qui nous éclaire ; nos yeux ne contemplent plus que le Pere du jour dont l'éclat annonce le pouvoir ; les effets que nous éprouvons, lorsqu'il nous éclaire, nous avertissent assez qu'il est plus puissant sur nous que tous ces points lumineux qui ont disparu devant lui.

Pourrions-nous faire un crime aux premiers hommes qui ont contemplé sa brillante & majestueuse course, de lui avoir adressé des hommages ? Si celui qui créa l'Univers n'avoit daigné se révéler lui-même & éclairer nos esprits, sous quelle autre image eût-il pu s'offrir à notre imagination, sous quel autre emblême aurions-nous pu l'honorer ?

La révélation pouvoit seule peut-être enlever au Soleil le titre de Dieu de la Nature ; mais l'étude de l'Astronomie a prouvé que c'étoit à lui que l'Auteur de l'univers avoit donné l'empire de la Terre & des autres planetes ; que lui seul étoit le grand agent de notre Monde ; le moteur, le modérateur & le modificateur de tout ce qui y existe. Ces points brillans que nous n'appercevons que pendant son absence, sont trop éloignés de nous pour que leur action opere aucun effet sensible & dont nous devions nous occuper. Nul d'eux n'étend ses droits sur la Terre, & sur tout ce qui est compris dans l'empire du Soleil : établis au milieu des domaines qui leur furent accordés, lorsque des centres furent fixés dans l'espace, ils se servent mutuelle-

ment de barrières, ſans empiéter jamais l'un ſur l'autre; ils ſe balancent, ſans ſe contrarier ni s'affoiblir.

En parcourant la vaſte enceinte des Cieux, nous ne remarquons diſtinctement, après le Soleil, que ſix Aſtres dont le volume apparent fixe particulièrement nos regards, & dont nous puiſſions obſerver la marche. De longs intervalles de tems ne ſont pas néceſſaires pour nous aſſurer qu'ils parcourent des routes circulaires dans les Cieux, la plus légère attention les ſuit dans leur courſe; s'il en a fallu beaucoup plus pour reconnoître que nous étions emportés nous-mêmes dans l'eſpace, cette grande vérité enfin démontrée, établit entr'eux & nous une analogie qui ſemble nous les rendre plus intéreſſans par les rapports d'une deſtinée commune. La poſſibilité de connoître leur route, de rectifier, de perfectionner, en les obſervant, la connoiſſance de la marche de notre globe dans les Cieux, excite notre curioſité. Nous diſtinguons parmi eux cet aſtre que ſes bienfaits nous rendent ſi précieux, cet aſtre qui nous éclaire lorſque le Soleil nous abandonne, & que ſon éclat nous fuit. La courſe rapide, ou plutôt le peu de durée des révolutions de la Lune, nous prouve qu'elle eſt infiniment plus près de nous que les autres corps lumineux; & l'eſprit ſe porte déja à chercher dans tous un rapport entre les tems de leurs révolutions & leurs diſtances; ce ſont ces révolutions, ces diſtances, l'ordre des poſitions reſpectives dans les tems & les diſtances, qui ſont l'objet de l'Aſtronomie. La Terre n'eſt donc plus qu'une partie d'un empire particulier dans l'eſpace infini; l'infini n'effraie plus notre eſprit; notre raiſon, qui ſe raſſûre à meſure que les bornes entre leſquelles elle

doit s'éxercer ſe reſſerrent, ne voit plus dans la Terre qu'une des roues d'une machine dont elle peut contempler tout le rouage; notre imagination ôſe pénétrer l'eſpace infini; elle le diviſe, & conçoit déjà l'eſpérance de meſurer les parties qui ſeront l'objet de nos recherches.

Si dans nos conſidérations nous nous bornons à connoître les rapports des aſtres, ceux de leurs mouvemens relatifs, d'où naiſſent leurs poſitions reſpectives, l'obſervation ſuffit pour nous ſervir de guide: notre vue, ou ſeule, ou aidée des inſtrumens inventés pour l'étendre, nous met en état de ſuivre leurs marches: le rayon viſuel par lequel nous les appercevons fait avec l'horiſon un angle que nous pouvons toujours meſurer; ce même rayon viſuel dirigé vers un aſtre & en même tems vers tout autre, nous fait connoître également entr'eux un angle obſervable dans toutes leurs poſitions reſpectives. En les conſidérant ainſi les uns avec les autres pendant des révolutions entières, nous pouvons donc connoître leur route.

Mais ſi de l'obſervation de tous ces phénomenes, des mouvemens propres de chaque planete, des mouvemens relatifs, des poſitions reſpectives, nous voulons nous élever à la connoiſſance de la cauſe premiere de ces mouvemens, alors l'obſervation ne ſuffit plus: c'eſt au génie à chercher cette cauſe; à la rapprocher des obſervations, après l'en avoir déduite; à la ſaiſir au haut de la chaîne de toutes les actions dont elle eſt le premier moteur; à la comparer à tous les phénomenes pour s'aſſurer de ſon énergie; à trouver enfin dans cette énergie des explications ſatisfaiſantes de tous les phénomenes.

Le mouvement ne peut naître de lui-même, c'eſt-à-dire,

ſans cauſe : rien ne peut ſe donner l'exiſtence, rien ne peut ſe procurer la plus ſimple modification, tout a beſoin pour être modifié d'un principe extérieur qui le modifie : mais un ſeul principe peut ſuffire à tout; il ne doit, il ne peut même exiſter qu'un principe primitif dans un ordre général. Dieu eſt le principe de l'exiſtence, il n'a donné qu'une loi primitive à toutes les modifications : ce n'étoit que par l'unité d'un principe que l'ordre des conſéquences pouvoit s'établir & ſe conſerver : s'il avoit exiſté deux principes, il auroit été néceſſaire de régler leur rapport, d'établir la balance de leur action & de leur réaction l'un ſur lautre, de déterminer l'ordre & la loi de leur combinaiſon ; il eſt évident que cette loi qui auroit réglé tous les rapports, l'ordre ſimultané & l'ordre ſucceſſif de ces rapports, auroit été le véritable principe, le principe unique, la loi primitive & générale de l'univers.

C'eſt donc vers la recherche de ce principe, de cette loi unique que le génie a dirigé l'entendement de ces hommes privilégiés qui ſemblent avoir été produits pour être les interprètes de la Nature.

Le mouvement ne pouvant, ainſi que nous venons de le dire, naître de lui-même, il a bien fallu recourir à Dieu pour l'introduire dans l'œuvre de la création ; le premier corps mû n'a pû l'être que par la main de celui qui l'a créé : mais, (& nous croyons néceſſaire d'ajouter encore à ce que nous avons déjà dit ſur cette matiere, parce que la queſtion eſt très-importante, parce qu'elle eſt la bâſe de tout ſyſtême ſur le mouvement des corps céleſtes), comment Dieu a-t-il imprimé le mouvement à la Nature? A-t-il frappé chacun

chacun des corps séparément? A-t-il communiqué à tous un mouvement commun? Un choc simple qui frappe un corps par un seul point de sa surface ne le porte que vers un point & ne peut lui faire décrire qu'une ligne droite. En supposant donc que Dieu n'eût donné qu'une seule impulsion à chaque corps en particulier, chacun de ces corps auroit décrit pendant un tems infini une ligne droite infinie, si l'espace dans lequel il se seroit mû avoit été vide. Si Dieu avoit imprimé à tous ces corps une impulsion commune dans l'epace vide, ils auroient tous décrit des lignes droites selon la direction de l'impulsion & dans l'infinité des tems & de l'espace.

Si l'espace eût été rempli d'un fluide qui eût résisté, chaque corps auroit perdu de son mouvement, à proportion de la résistance qu'il auroit éprouvée: mais nous ne voyons dans les grands mouvemens des corps célestes ni lignes droites, ni perte ni diminution de mouvement. La premiere observation qui doit donc nous frapper, c'est celle de la continuité & de l'égalité constante du mouvement de ces corps; & la seconde, cette courbure générale de toutes leurs routes: nous les voyons tous tourner sous la voûte des Cieux.

Tout mouvement qui n'est pas en ligne droite exige nécessairement deux causes ou deux déterminations simultanées vers deux points différens, de la combinaison desquelles naisse le mouvement observé.

Dieu a-t-il donc imprimé deux directions aux corps célestes par deux chocs différens; où, en ne leur donnant qu'une détermination par une impulsion unique, a-t-il placé

dans la Nature une force quelconque qui contrarie leur mouvement en ligne droite & qui les force à plier cette ligne droite pour décrire un cercle, puisque le cercle, ou une figure qui s'en rapproche infiniment, est la ligne dans laquelle marchent tous les corps célestes? Cette action, qui a changé en circulaire la ligne droite que ces corps auroient décrite en obéissant à une simple impulsion, ne peut être exprimée que par une force différente de celle de la premiere impulsion; or un corps peut être détourné de son chemin, soit parce qu'il est poussé vers un autre point par une force différente de la premiere, soit parce qu'il est attiré vers ce point.

Si l'espace dans lequel un corps se meut étoit absolument vide, ce corps ne pourroit pas être poussé; donc pour concevoir qu'il est détourné de sa direction premiere par une impulsion, il faut admettre que l'espace qu'il parcourt est rempli d'un fluide plus ou moins subtil, & qui peut agir sur lui.

Plusieurs Physiciens ont pris ce parti, & on les appelle Ethéréens ou Impulsionnaires, parce qu'ils soutiennent que tout l'espace céleste est rempli d'un fluide rare, subtil & résistant, qu'ils appellent l'éther, & qu'ils pensent que c'est cet éther qui, mû lui-même circulairement, entraîne les corps célestes dans des orbites circulaires.

D'autres Physiciens ont pensé que, s'il existoit dans les espaces célestes un fluide résistant, ce fluide apporteroit, par sa résistance, quelque retardement à la marche des corps célestes; & n'ayant point apperçu de ces retardemens, ne pouvant d'ailleurs concilier l'existence de ce fluide avec

la propagation de la lumiere, trouvant enfin ce fluide aussi inutile qu'embarrassant dans la théorie céleste, ils l'en ont tout-à-fait banni.

Il falloit alors mettre à sa place quelque puissance qui détournât les corps de la ligne droite; ils ont supposé que Dieu avoit doué la matiere, & toute partie de matiere, de la propriété d'attirer toute autre partie de matiere; de façon que deux corps, quels que fussent leur volume & leur masse, à quelque distance qu'ils fussent placés dans l'espace infini, se porteroient l'un vers l'autre. Ils ont appellé ce principe Attraction, & on leur a donné le nom d'Attractionnaires.

Il est certain que, d'après cette propriété supposée dans la matiere, le Soleil étant à une certaine distance des différentes planetes lorsqu'elles ont reçu leur impulsion, étant fixe sur son centre & infiniment plus gros qu'elles, il a dû les attirer vers lui à chaque point de leur route; plier, par conséquent, à chacun de ces points la ligne droite qu'elles tendoient à décrire, & les forcer ainsi à tourner autour de lui dans un cercle: car un cercle est formé par une ligne droite détournée à chaque point de sa direction, avec une force égale, vers un point immobile qu'on appelle centre. Tout s'explique d'après cette supposition, & le succès avec lequel elle a été appliquée à tous les phénomenes célestes, l'a fait recevoir par le plus grand nombre des Physiciens.

Voilà donc où en est l'état de la question sur la cause premiere du mouvement dans la Nature, sur la premiere action déterminante de la marche des astres, & par conséquent sur celle de la Terre.

On ne s'est pas encore demandé comment avoient été

formées les étoiles fixes ; de quelle nature, de quelle matiere elles étoient : mais on a cherché de quelle nature étoit le Soleil ; & parce que la curiosité croît avec l'intérêt, on a voulu connoître comment s'étoit formée la Terre. Parmi les Philosophes qui se sont livrés à cette recherche, ou au moins parmi les plus distingués, qui sont ceux dont nous allons présenter les systêmes, deux ont pris la Terre où ils l'ont trouvée, sans la faire venir d'ailleurs, sans lui supposer d'état antérieur à celui de planete, sans lui faire décrire une autre orbite avant de la réduire à celui qu'elle parcourt aujourd'hui. Ces deux Auteurs sont Burnet & Woodward. Un autre, semblable à ces Historiens qui, ne pouvant expliquer l'origine des loix & des mœurs d'un peuple, ne trouvent d'autre ressource que de parcourir le globe de la Terre, de chercher parmi les nations les plus éloignées, & même dans les tems fabuleux, quelques analogies avec le caractere de ce peuple, & de l'en faire descendre à l'aide des suppositions les plus chimériques ; Wisthon a été chercher une comete dans les espaces célestes, il l'a détournée de sa route, il a changé son orbite, il en a formé une planete : il a fait arriver encore une seconde comete pour féconder la premiere en l'arrosant : enfin, à l'aide de ces deux cometes, il a fait la Terre.

M. le Comte de Buffon, doué de plus de génie, éclairé par beaucoup plus de connoissances, a pensé, ainsi que Wisthon, ne pouvoir expliquer l'état de la Terre, donner l'Histoire Naturelle de ce globe, sans lui supposer un état antérieur à celui de planete ; il a cru nécessaire de la former d'abord pour l'expliquer après. Quand nous disons qu'il a

cru nécessaire de la former pour l'expliquer, nous ne prétendons point en inférer qu'il ait été conduit à cette idée par un système qui ait précédé les observations ; nous voulons dire seulement qu'il a cru que l'Histoire Naturelle générale de la Terre ne pouvoit se déduire que d'une hypothese sur sa formation, & que cette Histoire ne pouvoit s'accorder qu'avec l'hypothese qu'il a présentée, s'entendre & s'éclaircir que par elle.

Des raisons puissantes ont persuadé à cet Historien de la Nature, que les planetes ne pouvoient être que des masses vitrifiées dans leur origine, & que cette vitrification n'avoit pu s'opérer que dans le Soleil. Il faut avouer que les motifs qui l'ont conduit à cette idée sont de la plus grande force ; qu'ils s'étoient déjà présentés à de grands hommes, & particuliérement à Descartes & à Léibnitz. M. de Buffon, en les adoptant, a développé toute la puissance d'un génie rare ; il en a déduit l'ordre, l'enchaînement le plus imposant, il a présenté le plus intéressant & le plus majestueux système sur la Cosmogonie.

Nous osons n'être pas de son avis sur la nécessité de cette supposition, ni sur les conséquences qu'il en tire. Nous respectons infiniment ses lumieres & son génie ; mais nous nous permettrons d'analyser son système, après avoir mis sous les yeux de nos Lecteurs les idées de ses prédécesseurs. Nous ne parlerons cependant que de Burnet, de Woodward & de Wisthon.

M. de Buffon a déjà porté le flambeau de la plus saine critique sur ces systêmes qu'a vu naître le siècle dans lequel nous vivons. Le point de vue sous lequel nous considérons

les principes qui doivent guider dans cette route, nous fournira quelquefois des réflexions qu'il a dû négliger, parce qu'elles lui étoient étrangeres.

En nous permettant d'examiner le ſyſtême de ce Philoſophe, nous ne prétendons pas le juger : nous n'avons pas ſur lui les droits qu'il a exercés légitimement ſur ceux qui l'ont devancé; mais en analyſant ſes hypotheſes, nous ſentirons tout l'avantage d'écrire ſous ſes yeux, & en préſentant, avec tous les égards qui lui ſont dûs, les motifs qui nous forcent à nous écarter de ſes idées, nous ſerons diſpoſés à lui faire le ſacrifice des nôtres, lorſque voulant bien nous éclairer, il ajoutera à ſa théorie des preuves dont nous croyons qu'elle a encore beſoin, ou lorſqu'il nous fera connoître les erreurs de la nôtre. Nous terminerons donc cet Eſſai ſur la Coſmogonie & ſur la Coſmographie, par l'expoſition & l'analyſe des quatre Syſtêmes dont nous avons parlé. Nous commençons par celui de Burnet.



EXPOSITION ET ANALYSE

Du Syſtême de Burnet (*d*).

Doué d'un génie ardent & d'une imagination brillante; mais peu inſtruit dans les Sciences exactes, plus Poëte que Phyſicien; Burnet, le premier entre les modernes, oſa ſe propoſer de donner une Théorie complette de la formation de la Terre. Il remonte juſqu'au chaos & le définit; c'étoit un mélange confus de ſubſtances hétérogenes, qui différoient entr'elles par leurs denſités reſpectives & par leurs figures.

A l'inſtant fixé par le Créateur, ces matieres hétérogenes ſe précipiterent vers le centre, ſelon l'ordre de leur denſités : elles formerent ainſi, autour d'un noyau ſolide, pluſieurs couches concentriques; l'eau, plus légere que la terre, la couvrit de toutes parts; mais l'huile, plus légere que l'eau, s'étendit ſur elle, & l'enveloppa : au-deſſus de cette couche s'éleverent les différens fluides plus légers dont les parties échappent à nos regards, l'air, le feu, &c. & ils entourerent notre globe. Telle fut, ſelon Burnet, la création; tel fut le débrouillement du chaos.

La Terre étoit inhabitable, les êtres organiſés ne pou-

(*d*) Thomas Burnet. Théorie ſacrée contenant l'origine & les changemens généraux de notre globe, tant ceux qu'il a déjà ſoufferts, que ceux qu'il éprouvera encore. En Latin, Londres, 1681.

voient naître & se conserver sur cette surface huileuse; mais bientôt les matieres impures & terrestres qui s'étoient d'abord élevées dans l'air, se précipiterent sur cette huile, elles s'y arrêterent, elles formerent une croûte solide, & cette croûte devint le séjour des animaux & des végétaux.

Rien de plus agréable que la peinture que nous fait Burnet de cet état primitif de la Nature. Ce fut alors qu'exista le Paradis Terrestre (*e*). Nulles montagnes n'hérissoient la surface de la Terre; ni torrents, ni ruisseaux ne sillonnoient les campagnes; un verger toujours riant & toujours verd, toujours couvert de fleurs & de fruits, s'élevoit sur une prairie toujours émaillée de mille couleurs; nul rocher aride, pas un espace stérile ne disputoit à la fertilité ses droits, & ne lui enlevoit une partie de son empire. Une tempétature douce & constante entretenoit une succession continuelle de fleurs & de fruits que ne brûloient jamais les ardeurs trop vives du Soleil, que ne détruisoient jamais de cruels frimats. Le plan de l'équateur, parallele alors au plan de l'écliptique, assuroit à chaque climat de la Terre une température favorable que nulle vicissitude ne pouvoit troubler. Le Soleil n'éclairoit les hommes que pour offrir à leurs yeux, pendant des jours toujours égaux, le spectacle de la Nature toujours en vigueur, toujours revetue de toute sa pompe & de toute sa beauté (*f*).

(*e*) Primam Telluris faciem fuisse Paradisiacam, p. 2. Ed. in-4°.

(*f*) Rebus enim ad hunc modum compositis, omnes innocuæ

Comment

Comment la Terre étoit-elle donc arrosée par des ruisseaux, lorsqu'il n'existoit point de montagnes? Cette difficulté n'arrête point Burnet. Les eaux étoient toutes répandues autour des pôles ; elles s'étoient pratiqué de petites routes par des vallons, par des scissures insensibles, & descendoient ainsi vers l'équateur, jusqu'auquel cependant elles n'arrivoient jamais, parce que vers le milieu des terres, divisées en plusieurs rameaux, elles étoient, ou enlevées par l'évaporation, ou absorbées par la Terre. Les contrées voisines de l'équateur étoient donc inhabitables, l'eau manquoit à ces climats (*g*).

Nous ne demanderons point comment les eaux des pôles descendoient vers l'équateur, même dans la supposition, reçue alors, que la Terre étoit un sphéroïde allongé vers les pôles, ni ce que devenoient ces eaux évaporées qui ne retomboient ni en pluie ni en rosée, &c. &c.

Mais ce séjour délicieux ne devoit être que celui de la vertu, ce n'étoit point au crime qu'il appartenoit de l'habi-

---

naturæ delicias in novo mundo experirentur; maturos fructus omni anni tempore, umbrosas arbores, florentes campos, Cœlum serenum, sine fulminibus & tempestatibus, riguos amnes, & molliter spirantes auras; denique vitam sanam, securam & longævam. p. 187.

(*g*) Aquæ circumpolares versùs æquatorem vias aliquas depressiores, vel fissulas sibi inveniebant & declivitate properabant. Sed propè medias terras in plures ramos, ramulosve divisas, partìm exhalatione, partìm à bibulâ terrâ epotas erant. . . . Zona Torrida non habitabilis; deerant rivi & rores : versùs polos agebantur. p. 185.

ter : l'homme devint coupable ; &, pour ſon châtiment, l'ordre de la Nature fut changé, le Créateur offenſé bouleverſa ſon ouvrage. Ce fut après ſeize ſiècles que la croûte, deſſéchée par la chaleur du Soleil, s'entre-ouvrit de toutes parts. L'eau qui la ſoutenoit s'échauffa, ſe dilata ; elle briſa & fracaſſa cette croûte, qui, diviſée en des milliers de fragmens, s'enfonça & diſparut ſous les eaux qu'elle avoit couvertes.

Le globe perdit ſon équilibre, l'axe s'inclina, les cataractes des Cieux s'ouvrirent, les eaux ſupérieures ſe précipiterent, celles de l'intérieur de la Terre s'élancerent du fond de l'abîme ; tout ſe confondit ; le chaos ſembla renaître, le tumulte, le déſordre & l'horreur ſuccederent à cet aſpect délicieux qu'avoit préſenté le premier état de la Nature. Le Créateur ſembloit avoir détruit pour toujours ſon ouvrage : mais c'étoit un pere qui puniſſoit ſes enfans ; bientôt ſa colere fléchie permit aux débris de la Terre de reprendre une nouvelle forme, moins belle ſans doute ; le ſpectacle de la vengeance, les traces frappantes d'un pouvoir toujours armé contre le crime, dûrent ſubſiſter pour avertir & pour effrayer les coupables : mais au moins ſous cette forme nouvelle la Terre redevint encore un ſéjour propre à être habité par les hommes.

Les eaux ſupérieures s'éleverent, elles retournerent vers les lieux d'où elles s'étoient précipitées ; l'abîme reçut dans ſon ſein celles qu'il avoit vomies, les débris affaiſſés & ſubmergés reparurent. En ſe précipitant tumultueuſement les uns ſur les autres, ils avoient formé des inégalités, des angles plus ou moins élevés : leur émerſion ſuivit l'ordre

de leur élévation respective, les eaux continuerent de se retirer, enfin l'abîme se remplit, les cataractes du Ciel reçurent tout ce qu'elles avoient versé, & se fermerent.

Au milieu des horribles débris de son ancienne & délicieuse demeure, l'homme reconnoît avec douleur celle qui lui est désormais reservée. La Terre ne présente plus cette surface riante & unie, où son souverain ne pouvoit faire un pas sans marcher sur un tapis de fleurs. Au lieu de ces gasons toujours verds, de ces vergers toujours couverts de fruits, des rochers dont l'œil ne peut mesurer la hauteur, des abîmes dont il ne cherche qu'avec effroi à pénetrer la vaste profondeur, d'autres que remplit un élement perfide prêt à engloutir tout ce qui se pose sur sa surface; voilà désormais le séjour de l'homme. Les mers & les lacs sont des usurpations de l'ancien domaine dévasté, & des limites impossibles à franchir, qui ne permettent plus à l'homme de parcourir les parties divisées de son empire.

Cependant l'évaporation s'établit, les eaux élevées dans l'atmosphere retombent sur la Terre, depuis que les cataractes du Ciel refusent de les recevoir. Les ruisseaux, les torrens descendent des montagnes, ils sillonnent la surface des plaines, ils se réunissent dans les grands vallons, ils y forment des fleuves qui arrêtent encore les pas de l'homme effrayé, & circonscrivent de plus en plus son domaine. L'axe de la Terre incliné au plan de l'écliptique permet cependant à ce globe bouleversé de se réchauffer aux rayons inégaux qu'il reçoit du Soleil dans la route oblique qu'il est réduit à décrire autour de cet astre.

Une famille peu nombreuse, huit personnes seulement,

errent parmi ces débris ; leurs travaux en diſſipent peu-à-peu l'horreur, en y rappellant la fertilité ; ce déſert devient enfin par leurs ſoins & par ceux de leur poſtérité, le ſéjour que nous habitons aujourd'hui, & qui n'a perdu à nos yeux tout ce qu'il a d'horrible, que parce que nous n'avons point d'idée de ce qu'il étoit dans ſon origine. Voilà la Coſmogonie de Burnet.

Que d'erreurs nous venons de préſenter ! à quels écarts n'eſt pas expoſée une imagination ardente dont la marche n'eſt pas reglée par des connoiſſances certaines, par un jugement éclairé, par des principes vrais & réfléchis !

Parcourons ſommairement & rapidement ces erreurs de l'ingénieux Burnet, ſans nous propoſer de les combattre toutes.

Nous ne demanderons point à notre Auteur ce que c'étoit que cette huile qui recouvrit l'orbe d'eau : étoit-ce une ſubſtance ſemblable à celle que nous connoiſſons ſous ce nom, & que nous tirons des végétaux & des animaux ? mais cette ſubſtance eſt un mixte très-compoſé ; c'eſt le principe inflammable uni à l'eau, à la terre, à des ſels : cette ſubſtance paroît n'être qu'un produit de l'organiſation végétale ou animale ; elle ne ſe trouve que dans ces deux regnes, ou dans des produits formés par leur décompoſition. D'où venoit donc cet océan d'huile épaiſſe qui enveloppoit tout le globe, & qui avoit aſſez de denſité pour ſoutenir & pour retenir les parties terreuſes dont elle va ſe charger ? comment l'huile ne s'eſt-elle pas décompoſée, lorſque tout s'eſt précipité, ſelon l'ordre des denſités ? Si Burnet avoit conçu l'idée d'une huile parfaitement eſſentielle, d'une huile principe : ſi, regar-

dant ce principe comme un élément de la Nature, c'eût été de cet élément qu'il eût voulu parler; il n'auroit vu qu'un alkohol éminemment rare, éminemment volatil; il n'en auroit pas fait une couche épaiſſe qui revétoit la ſurface de l'eau, avec laquelle cet alkohol eſt parfaitement miſcible; il ne lui auroit point fait arrêter les ſubſtances terreuſes qui ſe ſont précipitées, ſelon lui, ſur ſa ſurface, & former avec elles une croûte ſolide imperméable à l'eau: mais Burnet n'étoit pas chymiſte.

Nous n'examinerons ni la définition qu'il nous donne du chaos, ni le tableau de ſon développement. Ce fut par l'ordre du Créateur qu'il s'agita, que les ſubſtances différentes ſe formerent, en raiſon des différentes denſités de leurs élémens. Enfin à cette époque où la Nature naquit à la voix de ſon Auteur, les matieres impures & terreſtres qui s'étoient d'abord élevées dans l'air, ſe précipiterent ſur la couche d'huile. Burnet ne nous dit point ce que c'étoit que ces matieres impures & terreſtres, comment elles s'étoient d'abord élevées dans l'air, tandis que l'huile & l'eau étoient reſtées fixes. C'étoit, ſans doute, avant la formation des couches d'eau & d'huile; car ces couches auroient arrêté leur paſſage: avant cette formation des couches, il y eut donc des évaporations, des ſublimations, même des ſublimations terreuſes, pendant leſquelles l'huile & l'eau reſterent fixes.

Enfin, ces matieres impures & terreſtres élevées d'abord dans l'air, ſe précipiterent ſur la couche d'huile, elles s'y arrêterent, formerent une croûte épaiſſe, & cette croûte devint le ſéjour des végétaux & des animaux.

Cette croûte s'échauffa pendant ſeize ſiècles, après leſquels elle ſe deſſécha & s'entre-ouvrit : l'orbe d'eau qui la ſoutenoit, tendoit à ſe dilater en s'échauffant ; à la fin tout éclata, l'eau fit dans le globe l'effet de la poudre à canon qui s'enflamme dans une bombe.

Mais cet effort lent, progreſſif & continu par lequel l'eau tendoit à ſe dilater, pouvoit-il produire une exploſion ? Par cette dilatation continue, & à meſure qu'elle augmentoit en force, la croûte devoit tendre à s'entre-ouvrir, parce qu'il eſt impoſſible de ſuppoſer que ſon épaiſſeur, la cohérence de ſes parties, toutes les qualités enfin qui déterminoient ſa réſiſtance, fuſſent les mêmes dans tous ſes points : il auroit donc dû s'y former d'abord de petites ſciſſures. L'eau agiſſoit conſtamment, mais lentement, par ſa force expanſive : ces ſciſſures ou fentes auroient préſenté ſans doute des lieux de moindre réſiſtance ; l'eau auroit donc dû agir particulierement vers ces fentes, & tendre à ſéparer la couche dans leurs directions ; elle auroit donc dû s'ouvrir un premier paſſage par celle de ces fentes qui lui auroit oppoſé la moindre réſiſtance : dès-lors plus d'exploſion, le chemin étoit frayé ; l'eau devoit ſortir plus ou moins rapidement par cette ouverture, ſe répandre ſur la ſurface, l'arroſer, la couvrir, & non la briſer, la fracaſſer, l'engloutir par morceaux : cette diffraction générale étoit donc contraire aux loix de la Phyſique.

Cependant, non-ſeulement la couche ſupérieure fut fracaſſée, ſelon Burnet : mais le globe entier perdit ſon équilibre ; ſon axe s'inclina.

Comment le globe entier perdit-il donc ſon équilibre ? quel

fut cet équilibre qu'il perdit? fut-ce ſon équilibre avec les autres corps céleſtes, ou l'équilibre de ſes parties entr'elles? fut-ce l'axe de ſa révolution annuelle, ou celui de ſa révolution diurne qui fut changé? Sa maſſe totale reſta la même, ſans doute; ſon équilibre avec les autres corps céleſtes ne put donc éprouver aucune variation. Fut-ce l'équilibre de ſes parties entr'elles? mais ſans examiner pourquoi ni comment il auroit perdu cet équilibre, il eſt certain qu'il auroit toujours eu un centre de gravité, qu'il auroit dû toujours tourner ſur ce centre, & préſenter un équateur au Soleil. Il ne pouvoit donc en réſulter qu'un changement de lieu pour l'équateur de la Terre; mais ce déplacement de l'équateur ne changeoit rien à la ſomme de chaleur que recevoit le globe, ni à la régularité des jours; il n'introduiſoit point l'ordre ſucceſſif des différentes ſaiſons; il en réſultoit ſeulement une tranſpoſition des climats, un nouveau grand cercle de la Terre ſeroit devenu ſon équateur; mais tout ſe ſeroit paſſé des deux côtés de ce nouvel équateur, comme il s'étoit paſſé des deux côtés du premier. Il faut donc néceſſairement que ce ſoit l'axe de l'orbite de la Terre autour du Soleil que Burnet ſuppoſe s'être incliné; or aſſurément on ne conçoit pas comment cet axe a pu changer par cette diffraction ſuppoſée.

Tous les principes de notre Auteur ſont donc inadmiſſibles; on voit aſſez ſur quels fondemens il avoit bâti ſon chimérique édifice. Paſſons à ſon ſucceſſeur.

Systême de WOODWARD (*h*).

Burnet avoit ouvert la carriere, il y fut suivi de près par un de ses compatriotes. Woodward, grand naturaliste & assez bon observateur, entreprit de réfuter le systême de Burnet. Il traite ce systême de chimérique, de fabuleux, & d'imaginaire : il le met continuellement en opposition avec le récit de Moyse, & s'en fait, pour le proscrire, un droit dont il abuse cruellement contre son compatriote & son contemporain ; mais il ne fut pas à cet égard plus heureux que lui, il ne fut pas regardé comme plus orthodoxe ; parce que Moyse n'a pas fait un Traité de Physique, Dieu ne l'avoit pas choisi pour faire du Peuple Juif un Peuple de Savans, pour lui expliquer l'Histoire Naturelle du Monde. Son récit ne peut donc nous tenir lieu aujourd'hui de cette explication ; vouloir l'en déduire, c'est ou renoncer à présenter jamais une théorie véritablement physique, ou s'exposer au danger d'être forcé à interprêter l'Ecrivain sacré, à lui faire dire ce qu'il n'a pas voulu, ce qu'il n'a pas dû dire ; c'est manquer de respect pour son texte, qu'il faut conserver dans son intégrité : abus mille fois plus dangereux que le risque de se tromper dans une théorie physique ; & ce fut ce qui arriva à Woodward, comme nous allons le voir.

(*h*) Jean Woodward. Essai sur l'Histoire Naturelle de la Terre ; en Anglois, 1685.

Frappé de l'immenſe quantité de productions maritimes qu'il rencontroit ſur la ſurface de la Terre, même à de grandes profondeurs ; de la régularité des couches horiſontales poſées les unes ſur les autres, que l'on rencontre preſque par-tout dans l'intérieur de notre globe, Woodward s'arrêta ſur cette obſervation. Entouré de ces produits maritimes, les foulant aux pieds, quelque part qu'il portât ſes pas, il lui parut évident que la mer avoit couvert toute la ſurface de la Terre : il ne s'agiſſoit que de concevoir comment la Terre avoit pu être couverte d'eau, d'où étoit venue cette eau, combien elle avoit ſéjourné ſur la Terre pour y laiſſer des ſédimens auſſi épais, ce qu'elle étoit devenue enſuite. Le récit que Moyſe nous a laiſſé du déluge lui parut répondre ſuffiſamment à tout.

Le grand abîme contenoit aſſez d'eau pour inonder la ſurface de la Terre ; Dieu ordonna à cet abîme de s'ouvrir ; les eaux des mers furent les premieres rejettées ſur la Terre, elles entraînerent avec elles tout ce qu'elles contenoient. Ces matieres dûrent reſter peu de tems ſuſpendues, elles ſe précipiterent ; & voilà les ſédimens marins : mais l'épaiſſeur de ces ſédimens eſt telle que l'Auteur ne pouvoit concevoir qu'ils ſe fuſſent dépoſés pendant un intervalle de tems auſſi court que celui du déluge.

Pour réſoudre cette difficulté, Woodward n'a point recours à des hypotheſes phyſiques ; un miracle peut tout expliquer, il n'y a qu'à l'étendre juſqu'à ce qu'il embraſſe tout ce qui peut arrêter. Woodward ſuppoſe donc que Dieu en ordonnant aux eaux du grand abîme de ſortir du vaſte ſein du globe, & de ſe répandre ſur la ſurface

de la Terre, ſuſpendit en même tems les forces d'adhéſion & de cohéſion des parties des corps entr'elles ; alors tout fut diſſout, tout fut délayé dans l'eau du déluge ; tout fut confondu.

Mais Woodward rencontroit par-tout des empreintes, des débris de végétaux & d'animaux, des individus même tout entiers & bien conſervés ; les tiſſus de ces deux regnes ne furent donc pas diſſouts & détruits ; la ſuſpenſion de la force de cohéſion ne fut donc pas étendue juſques aux végétaux & aux animaux ; & ce fut, dit cet Auteur, parce que ceux-ci ſont composés de fibres entrelacées & embarraſſées les unes dans les autres : cette diſpoſition conſerva leur cohéſion. Il eût été plus ſimple de mettre encore cette exception ſur le compte du miracle, & de dire que Dieu avoit voulu que ces corps ne fuſſent pas diſſouts par le diſſolvant des pierres & des métaux ; car ici le miracle étoit encore néceſſaire : enfin les individus végétaux & animaux conſerverent leur volume & leur forme, & lorſque les ſédimens ſe dépoſerent, & que le bourbier ſe deſſécha peu-à-peu par la retraite des eaux, les couches ſe diſpoſerent ſelon l'ordre des denſités. Ecoutons l'Auteur lui-même.

« Dans le tems du déluge, lorſque ces coquillages furent tranſportés ſur la Terre, & qu'ils y furent dépoſés » de la maniere que nous les trouvons à préſent, la pierre » & les autres minéraux ſolides perdirent leur ſolidité ; leurs » particules furent ſéparées, de même que celles qui compoſent la Terre, la craie & les autres ſubſtances ; elles furent enlevées & ſoutenues dans l'eau : à la fin toutes ces particules s'affaiſſerent, mêlées les unes avec les autres, & ſans » aucun ordre que celui de la différente peſanteur ſpécifique

» des différens corps contenus dans cette masse confuse. Les
» plus pesans descendirent les premiers, & se placerent dans
» l'endroit le plus bas : après cela, ce furent les corps moins
» pesans que les premiers, qui tomberent, & formerent, en
» se plaçant, une couche sur les précédens; ainsi en conti-
» nuant couche sur couche jusques aux plus légers de tous,
» qui, s'affaissant les derniers, se placerent sur la surface,
» & couvrirent tous les autres. Tous ces différens corps
» mêlés furent uniquement déterminés à tomber dans cet
» ordre, par leurs différentes gravités spécifiques. Tous
» ceux qui avoient le même degré de gravité, s'affaisserent
» à la fois, tomberent & composerent une même couche;
» en sorte que les coquillages & les autres corps dont la gra-
» vité spécifique étoit la même que celle du sable, tombe-
» rent avec lui, & se trouverent ainsi renfermés dans les
» couches de pierres formées par ce sable. Ceux qui se
» trouverent plus légers, & dont la gravité spécifique étoit
» la même que celle de la craie, tomberent au fond dans
» le même lieu que les particules de craie, & se trouverent
» ainsi renfermés dans les couches de cette matiere; & ainsi
» de tous les autres. Selon cette hypothese, nous trouvons
» à présent dans le sable pétrifié, en quelque pays que ce
» soit, que la pesanteur spécifique des différentes especes
» de ce sable, ne differe que très-peu, étant généralement
» par rapport à l'eau, comme $2\frac{1}{2}$ ou $2\frac{9}{16}$ à 1, & que les co-
» quilles de pétoncles, qui sont presque de la même pesan-
» teur, savoir, comme $2\frac{1}{2}$ ou $2\frac{5}{8}$ à 1, s'y trouvent ordinai-
» rement renfermés en grand nombre; tandis qu'on a de la
» peine à y voir des écailles d'huîtres, dont la gravité n'est

» environ que comme 2 $\frac{1}{3}$ à 1 ; d'hérissons de mer, dont la » gravité n'est que comme 2 ou 2 $\frac{1}{8}$ à 1, ou d'autres especes de coquillages plus légers. Mais au contraire dans » la craie, (qui est plus légere que la pierre, n'étant environ que comme 2 $\frac{1}{10}$ à 1), on ne trouve que des coquillages d'hérisson de mer & d'autres especes de coquillages » plus légers ; car il est tout-à-fait extraordinaire d'en trouver un seul d'une espece plus pesante (*i*) ».

Woodward, s'écartant de toutes les loix & de toutes les notions de la saine Physique & de la raison (*k*), n'a paru occupé que du soin de mettre son systême à l'abri de toute attaque sous la sauve-garde du récit de Moyse : tout, selon lui, s'explique par le miracle du déluge, miracle qu'il étend, auquel il ajoûte tout ce qui est nécessaire à son systême.

Le miracle est incontestable sans doute ; & si cette suspension de la force de cohésion étoit consignée dans l'Ecriture, si elle avoit la sanction de la révélation, on n'auroit rien à dire à Woodward. Mais cette interversion de l'ordre général & essentiel est absolument précaire, sa supposition appartient à Woodward seul ; c'est un miracle nouveau qu'il suppose.

Tout ce systême s'écroûle donc par ses fondemens, & il ne peut être admis en Physique où tout doit s'expliquer par

(*i*) Il promet souvent dans cet Ouvrage d'en donner un beaucoup plus étendu, où il donnera les preuves physiques de toutes les suppositions : mais cet Ouvrage étoit impossible à faire & n'a pas été fait.

(*k*) Traduction Françoise, Edition de 1735, in-4°. p. 17.

des causes, par des loix naturelles. En supposant ainsi des miracles, des actes particuliers de la volonté du Créateur pour rendre raison des phénomenes dont les causes sont encore incertaines, on s'interdiroit pour toujours les moyens de les connoître. C'est ainsi que les Anciens ne pouvant concevoir les mouvemens des corps célestes, leur donnoient à chacun un ange pour les conduire & les diriger dans leur route (*l*). Ne faisons point agir le Tout-Puissant à notre gré : nous ne pouvons lui prêter nos idées sans dégrader sa majesté. Renfermés dans l'observation des choses naturelles, n'admettons de surnaturel que ce qui est révélé. Quoi ! ç'eût donc été uniquement pour enfouir des coquilles que Dieu auroit enlevé à la matiere la propriété qui paroît lui appartenir le plus essentiellement !

De cette supposition précaire & même téméraire d'un miracle qui auroit suspendu la force d'adhésion & de cohésion des parties des corps, Woodward tire une conséquence qui se déduiroit à la vérité de cette supposition ; c'est que tout s'est ensuite déposé selon les loix des densités respectives ; & il présente cet ordre de dépôt comme une vérité de fait dans la Nature. Selon lui, les matieres les plus pesantes se

---

(*l*) Les Modernes n'ont fait que changer l'agent, & le leur est aussi précaire. Selon les Anciens, les astres étoient dirigés actuellement & continuellement par des Génies dans l'orbite qu'ils décrivent. Selon les Modernes, une faculté essentielle, un attrait, enfin quelque chose que l'on pourroit appeller l'instinct de la matiere, les détermine vers un centre, & de-là la courbe que décrivent tous ces corps.

ſont précipitées les premieres, & chaque couche de ces ſédimens n'eſt recouverte que par des couches de matieres plus légeres. Or ce fait général, qui ſeroit à la fois & la déduction la plus néceſſaire du ſyſtême de Woodward, & la preuve la plus directe de ce ſyſtême, eſt démenti par toutes les obſervations : le principe, les conſéquences & leurs applications ſont donc également en défaut dans l'Ouvrage de cet Auteur. Nous croyons pouvoir nous diſpenſer d'accorder une plus longue diſcuſſion à ſon Eſſai ſur l'Hiſtoire Naturelle de la Terre.

Syſtême de WISTHON (*m*).

Plus Aſtronome que Burnet & Woodward, moins ingénieux que le premier, mais doué d'une imagination plus vive & plus hardie ; moins Naturaliſte que le ſecond, & moins orthodoxe encore que l'un & l'autre, Wiſthon commenta la Génèſe. Ce que Moyſe appelle la création ne fut, ſelon Wiſthon, qu'un nouvel état de la Terre ; l'atmoſphere d'une comete a été ſon berceau, & cet atmoſphere étoit le chaos. Il ſuppoſe donc qu'un de ces aſtres, dont l'orbite étoit d'une excentricité énorme, après avoir été expoſé à des alternatives exceſſives de froid & de chaud, calciné pendant une partie de ſa révolution, glacé pendant une autre, avoit enfin été arrêté près du Soleil par la volonté de Dieu : que perdant alors ſon excentricité, ſon orbite étoit devenue preſ-

(*m*) Guillaume Wiſton. Nouvelle Théorie de la Terre, en Anglois. Londres, 1708.

que circulaire. L'exiſtence de la Terre comme comete, remonte donc à une époque infiniment antérieure à celle fixée par Moyſe : mais ce fut à cette derniere que le chaos ceſſa, & que commença véritablement pour notre globe la diſpoſition réguliere que, ſelon Wiſthon, Moyſe appelle la création.

Cette comete étoit un noyau ſolide & brûlant. Ce noyau avoit environ deux-mille lieues de diametre. Il étoit entouré d'une atmoſphere ou plutôt d'une enveloppe épaiſſe formée de parties hétérogenes de toute eſpece, ſolides, fluides, denſes, légeres, volatiles, fixes, terreſtres, aqueuſes, aëriennes, ignées, &c, &c ; mais toutes mêlées & confondues les unes avec les autres, & ne formant enſemble autour du noyau ſolide qu'une enveloppe fluide, vitrifiée par l'ardeur du feu qui la pénétroit & qu'elle venoit de recevoir en s'approchant du Soleil.

Ce fut dans cet état de fuſion que ſa marche fut changée par l'ordre du Tout-Puiſſant : alors chaque ſubſtance ſe ſépara & ſe précipita ſelon ſa peſanteur ſpécifique ; le noyau reſta ce qu'il étoit, ſolide & brûlant. La chaleur qu'il avoit acquiſe étoit ſi forte, qu'elle doit durer encore ſix-mille ans.

En ſe précipitant, ces ſubſtances conſerverent une quantité aſſez conſidérable d'eau ; il s'en forma un orbe autour des matieres plus denſes qui s'étoient raſſemblées de toutes parts ſur le noyau, & ce fut ſur cet orbe d'eau que la Terre repoſa.

Pluſieurs maſſes de terre s'étoient cependant précipitées

à travers l'orbe d'eau, & formoient comme autant de colonnes qui ſupportoient l'enveloppe extérieure.

Ces colonnes s'écroûlerent, & la croûte terreuſe qu'elles ſoutenoient ſe briſa & s'enfonça ; alors ſe formerent les montagnes primitives.

Mais un nouvel événement changea bientôt encore l'ordre qui venoit de s'établir : une autre comete paſſa près de la Terre, & l'enveloppa de ſa queue. Une partie très-conſidérable des vapeurs & des exhalaiſons qui formoient cette queue, ſe précipita ſur la Terre pendant quarante jours, & ſubmergea le globe. Les eaux ſouterraines, comprimées & refoulées par la comete & par le nouveau poids des torrens qu'elle verſa, prirent une forme elliptique ; & par l'effort qu'elles firent pour prendre cette forme, elles entr'ouvrirent en pluſieurs endroits la ſurface de la Terre : elles jaillirent par les ouvertures qu'elles avoient faites ; & ſe mêlant aux eaux étrangeres, elles couvrirent à une hauteur conſidérable toute la ſurface de la Terre.

Enfin cette comete s'éloigna, les eaux ſorties de l'abîme y rentrerent. La chaleur du noyau de la Terre & celle du Soleil exciterent, par leurs effets réunis, une évaporation très-conſidérable ; l'océan général diminua par cette cauſe que favoriſa encore le ſouffle des vents.

Les mers & les grands lacs retinrent cependant une plus grande quantité d'eau qu'ils n'en contenoient avant ; les plaines ſortirent de deſſous cette mer univerſelle, les montagnes primitives reparurent : mais il s'en étoit élevé de nouvelles par l'effort avec lequel les eaux intérieures avoient ſoulevé la

ſurface

ſurface de la Terre & l'avoient ouverte pour s'échapper.

Ces nouvelles montagnes formoient des chaînes plus régulieres, la Terre préſenta donc une nouvelle ſurface.

Dans ce grand bouleverſement par lequel les eaux & les vapeurs tombées de la comete, s'étoient mêlées aux eaux des mers qui s'étoient répandues ſur toute la ſurface de la Terre, tous les produits marins avoient été diſperſés ſur le globe ; ils ſe trouverent donc confondus dans le ſédiment bourbeux qui ſe précipita & qui recouvrit la Terre après la retraite des eaux ; & voilà préciſément pourquoi ces débris maritimes ſe trouvent partout. Tel eſt en abrégé la Théorie de Wiſthon.

Analyſons cette Théorie auſſi ſommairement, auſſi rapidement que nous avons analyſé celles de Burnet & de Woodward.

Wiſthon nous préſente notre globe dans cinq états différens, qu'il auroit pu appeller cinq époques de la Nature.

1°. Notre Terre fut d'abord une comete décrivant une ellipſe d'une excentricité prodigieuſe, & ſubiſſant dans ſa marche les alternatives les plus extrêmes du chaud & du froid. Glacée juſqu'à ſon noyau dans une partie de ſa route, vitrifiée pendant une autre partie, & devenue enfin par toutes ces viciſſitudes, un mélange confus de toutes les ſubſtances qui formoient ſa maſſe, un véritable chaos.

2°. Notre Terre fut fixée à la diſtance à laquelle elle eſt aujourd'hui du Soleil, elle décrivit une courbe circulaire autour de lui ; alors s'opérerent les précipitations dont nous avons parlé : un orbe d'eau entoura le noyau, & la croûte

terreuſe fut ſupportée par des colonnes qui traverſoient l'orbe d'eau & qui s'appuyoient ſur le noyau.

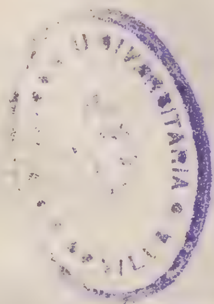
3°. Les colonnes furent renverſées, la ſurface qu'elles ſoutenoient ſe briſa, ſe fracaſſa ; elle devint donc hériſſée de montagnes formées par les cavités & les élévations qui réſulterent de cette cataſtrophe.

4°. Elle étoit dans cet état lorſqu'une autre comete la rencontra, l'inonda, produiſit par ſon action ſur les eaux intérieures, une nouvelle diruption de la maſſe totale. Ces eaux ſouterraines réunies aux eaux précipitées de la comete, couvrirent la ſurface du globe à une hauteur conſidérable.

5°. Enfin, la ſurface de la Terre ſortit du ſein des eaux avec une nouvelle forme ; cette ſurface conſerve encore, dans toute ſon étendue, des monumens du ſéjour des eaux de la mer : les débris maritimes ſont les reſtes & les preuves de cette invaſion de l'océan.

Nous ne parcourrons point ces cinq différentes périodes ; nous examinerons ſeulement quelques-uns des principes ſur leſquels repoſe tout le ſyſtême : & lorſque nous nous ſerons aſſurés qu'aucun de ces principes n'eſt admiſſible, nous nous croirons ſuffiſamment autoriſés à nous diſpenſer d'en ſuivre les applications. Précipitons notre marche à travers les erreurs, & ne ralentiſſons nos pas que lorſque nous ſerons ſur la route de la vérité.

Le globe de la Terre étoit donc dans ſon origine une comete, ſelon Wiſthon, & il a ſubſiſté comme tel un tems indéterminé.



Pourquoi chercher l'origine du globe que nous habitons dans un état ſi différent de celui dans lequel il exiſte ? pour-

quoi ſuppoſer que le divin Architecte de l'univers n'a pas créé & placé chaque ſphere en ſon lieu ; que chaque roue de cette machine immenſe n'a pas reçu ſa deſtination & ſon engrenage à l'inſtant où la machine a été montée ; que chaque partie enfin de cette machine admirable n'a pas rempli, dès l'origine, les fonctions qu'elle doit éternellement remplir ?

L'imagination peut errer à ſon gré ; mais la ſaine raiſon proſcrira toujours ces ſyſtêmes téméraires, dont les principes abſolument arbitraires & de pure inſtitution, ne préſentent que des ſuppoſitions gratuites que n'étaye aucune analogie ; auxquelles nulle obſervation, nulle déduction néceſſaire d'un principe certain ne peut ſervir de bâſe. Pourquoi ſe plonger dans l'immenſité de l'eſpace, pourquoi s'emparer d'un de ces aſtres qui y parcourent des routes qui leur ſont preſcrites de tout tems, & qui doivent être déterminées par des loix néceſſaires & éternelles ? Pourquoi détourner à ſon gré la marche de ces globes, intervertir, de la ſimple autorité d'une imagination exaltée, l'action des forces qui les dirigent, & leur preſcrire de nouvelles fonctions dans l'harmonie générale ?

Tous les aſtres ſont-ils donc deſtinés à ces viciſſitudes ? Que les Auteurs de ces romans, qu'on ne peut appeller philoſophiques, nous diſent ſur quoi ils fondent cette opinion. Quelques-uns de ces globes ſeulement doivent-ils ſubir ces métamorphoſes ? Qu'on nous diſe leſquels, & pourquoi. Enfin la Terre ſeule y étoit-elle deſtinée ? Qu'on nous explique donc ce qui détermine à ſuppoſer pour elle ces loix particulieres.

Quoi ! pour expliquer l'état actuel de ce globe imperceptible dans l'eſpace, pour concevoir comment il exiſte tel qu'il eſt aujourd'hui, il faut parcourir les Cieux, troubler l'ordre qui y regne, chercher dans l'état ſuppoſé de quelqu'autre aſtre, dans une variation incompréhenſible de cet état, dans de nouvelles modifications inexpliquables qu'on lui fait éprouver à volonté, les cauſes des phénomenes qu'on obſerve ſur la Terre !

Loin de nous de pareils écarts ; c'eſt dans des loix certaines, connues, immuables ; dans des effets conſtants & néceſſaires de ces loix ; c'eſt enfin dans la maniere dont la Terre exiſte dans le ſyſtême où elle eſt compriſe, dans les impreſſions qu'elle y reçoit néceſſairement, qu'il faut étudier ſon hiſtoire. C'eſt de principes certains qu'il faut déduire toute ſa théorie. Créer, inſtituer des cauſes pour expliquer des effets, c'eſt mettre une erreur à la place d'une obſcurité ; abus d'autant plus dangereux, que l'eſprit humain, qui tend toujours à diſſiper une obſcurité, & qui ne peut ſupporter un doute, ſe repoſe ſouvent avec complaiſance ſur une erreur.

Nous demandons qu'on nous pardonne cette digreſſion ſur le danger des ſuppoſitions pour expliquer la théorie de la Terre. Wiſthon nous préſente ici un exemple ſi frappant de cet abus, que nous avons cru pouvoir nous permettre d'en expoſer les inconvéniens.

Revenons à notre Auteur, ſuivons ſa marche ; & nous reconnoîtrons combien d'erreurs ſuivent une ſuppoſition fauſſe, ſur-tout lorſqu'elle eſt priſe pour principe.

La Terre étoit donc dans l'origine une comete alterna-

tivement glacée ou vitrifiée dans sa course infiniment excentrique, elle étoit vitrifiée lorsqu'elle fut fixée au-tour du Soleil : mais cet état de vitrification a-t-il jamais pu exister dans une comete, & être produit par la plus grande approximation possible du Soleil ?

Quelle que soit la proximité de cet astre, à laquelle les cometes puissent arriver à leur perihélie, & quelqu'idée que l'on ait sur la maniere dont le Soleil produit la chaleur dans les corps, il paroît impossible de concevoir qu'une comete puisse être vitrifiée en passant près de cet astre ; plus elle s'en approche, plus sa marche est rapide : la proximité du foyer, & la durée du séjour d'un corps à cette proximité, sont les mesures du degré de chaleur qu'il acquiert : il s'échauffe en raison directe du tems & en raison inverse du quarré de la distance.

Un corps peut passer à travers le foyer le plus ardent sans être affecté par sa chaleur, s'il le traverse avec une rapidité extrême. Certainement une balle de mousquet pourroit passer au foyer du miroir ardent qui est au jardin de l'Infante (*n*), sans y

(*n*) Cette loupe, placée dans le jardin de l'Infante, au vieux Louvre, est composée de deux glaces de cinquante pouces de diametre & de huit lignes d'épaisseur ; elles ont été rendues concaves comme les crystaux des pendules, & de maniere à former l'une & l'autre des portions égales, ou des calottes égales d'une sphere de huit pieds de rayon.

Ces deux calottes sont jointes par leurs bords applatis en bizeau, & réunies assez exactement pour ne pas laisser échapper le fluide qu'elles contiennent. Elles forment, ainsi réunies, une lentille de huit pouces d'épaisseur à son milieu.

être affectée par la chaleur de ce foyer. La viteſſe des cometes à leur perihélie eſt infinie en comparaiſon de celle de la balle; leur rapidité excede alors infiniment plus celle de cette balle, que l'eſpace que la comete parcourt au périhélie n'ex-

---

On a réſervé, en réuniſſant ces calottes de glace par leurs bords, une petite ouverture qui s'ouvre & ſe ferme à volonté, & qui ſert à y introduire la liqueur qui doit remplir l'intervalle vide que laiſſent entr'elles les portions de ſphere.

Le choix du fluide le plus propre à remplir cet intervalle étoit très-important. L'eau avoit plus d'un inconvénient, entre autres celui de ſe geler. Dans le cours des expériences faites pour déterminer ce choix, on a reconnu que, ſi le pouvoir réfractif de l'eau augmente à proportion de la denſité qu'on lui procure en lui faiſant diſſoudre différens ſels, il en eſt tout autrement des liqueurs ſpiritueuſes; le pouvoir réfractif de celles-ci s'accroît d'autant plus, qu'elles perdent plus de leur peſanteur ſpécifique par des rectifications. Cette loupe eſt remplie d'eſprit de vin.

Le foyer de ce verre ardent eſt à dix pieds ou à-peu-près de diſtance; un écu de ſix livres s'y fond en quinze ſecondes, le fer y fond en moins d'une minute: le bois s'enflamme à trente pouces de diſtance de ce foyer dans l'axe du cône lumineux, ſoit au-deſſous, ſoit au-deſſus du véritable foyer, & lorſque ce foyer porte encore neuf pouces de diametre.

Ce verre ardent, le plus parfait que nous connoiſſions, eſt l'ouvrage de M. de Bernieres, Contrôleur des Ponts & Chauſſées, & Membre de pluſieurs Académies. Il ſuffiroit ſeul pour faire infiniment d'honneur à cet homme de mérite, quand il ne feroit pas connu très-avantageuſement par beaucoup d'autres inventions auſſi ingénieuſes qu'utiles en optique & en méchanique.

Cette loupe avoit été faite pour feu M. Trudaine de Montigny, Intendant des Finances.

cede le diametre du foyer de la lentille. Et quel que ſoit l'excès d'intenſité que l'on veuille donner à la chaleur du Soleil ſur celle du foyer de la lentille, l'excès de viteſſe de la comete ſera beaucoup plus que ſuffiſant pour compenſer cet excès de chaleur, & pour rendre ſon effet abſolument nul. La rapidité de la courſe des cometes détruit donc l'idée de vitrification.

M. de Buffon a très-bien prouvé contre Newton que la comete de 1680, loin d'avoir acquis une chaleur deux-mille fois plus grande que celle d'un fer rouge, n'avoit pu en acquérir qu'une très-médiocre ; & il conclut très-judicieuſement que « Les cometes, lorſqu'elles approchent du » Soleil, ne reçoivent pas une chaleur immenſe, ni très- » long-tems durable, comme le dit Newton, & comme on » ſeroit porté à le croire à la premiere vue : leur ſéjour eſt » ſi court dans le voiſinage de cet aſtre, que leur maſſe n'a » pas le tems de s'échauffer (*) ».

(*) Suppl. à l'Hiſt. Nat. T. I, p. 233.

Mais quel avantage tireroit Wiſthon de cette exceſſive chaleur, quand on la lui accorderoit ? Il prétend déduire de l'état de fuſion où il ſuppoſe ſa comete, que chaque ſubſtance ſe ſépara & ſe précipita ſelon l'ordre de ſa peſanteur ſpécifique. Mais cet état de vitrification du noyau étoit au contraire le moins propre de tous à faciliter une précipitation des fluides vers le centre. Cette précipitation, ſi néceſſaire au ſyſtême, & qui en fait la bâſe, ne pouvoit donc évidemment s'opérer dans les circonſtances arrangées par l'Auteur.

Que penſer de cette immenſe quantité d'eau qui forme un orbe autour du noyau brûlant ? La chaleur du noyau

devoit la vaporiser : la Terre, loin de rester suspendue sur cet orbe, devoit se précipiter à travers : comment les piliers se sont-ils formés & ensuite brisés ? &c. &c. Nous ne discuterons aucune de ces questions, nous aurions honte d'arrêter plus long-tems les regards de nos Lecteurs sur de pareilles chimeres.

Nous avons vu combien étoit ruineux par le principe même tout système fondé sur des suppositions aussi précaires que celles qui détournent un astre de sa marche réguliere, pour en former un monde à son gré, & qui, pour expliquer quelques phénomenes qui s'observent sur un des plus petits globes de l'univers, vont porter le désordre dans tout cet univers, & en dérangent l'harmonie. Nous avons vu quel malheureux parti Wisthon a tiré de cette folle excursion. Nous le voyons encore parcourir de nouveau les espaces célestes, détourner encore une nouvelle comete de sa route pour achever son Monde. Cette seconde comete voituroit avec elle un immense reservoir d'eau dont l'Auteur avoit besoin pour arroser la surface de la Terre.

Que ces astres sont commodes aux faiseurs de systêmes! ils se prêtent à tout. Les veut-on chauds, les veut-on froids? faut-il qu'ils se fixent pour devenir une planete ? faut-il seulement qu'en continuant leur marche, ils modifient, comme on le desire, les globes qu'ils rencontrent ? (& ils peuvent les rencontrer tous par leurs orbites infiniment excentriques) : faut-il qu'ils enlevent un de ces globes, & qu'ils s'en fassent un satellite ? faut-il qu'ils deviennent le sien, ou qu'ils le fracassent en passant ? ils sont prêts & propres à tout.

Enfin

Enfin donc le 28 Novembre 2365, de la période Julienne, une comete passa auprès de notre globe, & l'enveloppa de sa queue; la Terre attira une partie considérable des vapeurs qui formoient cette queue, & tout fut inondé par des pluies énormes qui tomberent pendant quarante jours, & par les eaux de l'abîme refoulées & réunies à celles qui tomboient de la queue de la comete. Celle-ci continua sa route.

Ce fut pendant ce tems que les eaux de l'intérieur pressées par le poids des eaux supérieures, firent effort; elles prirent dans le sein du grand abîme une forme elliptique, & par cet effort fracasserent la croûte qui les enveloppoit.

Il est impossible d'accumuler plus de causes inadmissibles, plus d'effets inconciliables avec elles & entr'eux.

Wisthon semble n'avoir appellé cette seconde comete, que pour rendre raison du déluge universel: mais un Philosophe doit-il rendre raison d'un miracle? un miracle doit-il s'expliquer physiquement? La raison du déluge fut la volonté de Dieu, c'est dans la plénitude de sa puissance qu'il en choisit les moyens; c'étoit hors de l'ordre naturel qu'il les avoit placés: les miracles ne sont miracles que parce qu'ils s'écartent des loix ordinaires & générales de la Nature: le déluge universel est, ainsi que la création, un acte dont l'Eternel s'est réservé le secret.

Avoir présenté les idées de Wisthon, c'est avoir suffisamment renversé son systême: nous n'avons nulle raison pour en prolonger & pour en approfondir l'examen. Ce ne sont pas des erreurs détruites qu'il faut combattre: un autre athlete nous attend au bout de la carriere; sa statue que la

Carte, ne pouvoir nous diſpenſer d'y ſuivre les traces de ce Savant, & de faire connoître l'incertitude des voies dans leſquelles ſon Ouvrage eſt ſi propre à entraîner ſes Lecteurs.

Ami des Sciences & de la vérité, loin de s'offenſer de notre hardieſſe, il nous a lui-même autoriſés, dès notre entrée dans la carriere, avec cette candeur qui caractériſe l'homme vraiment ſupérieur (*o*).

Nous oſerons donc nous permettre d'analyſer ſon ſyſtême, comme nous avons analyſé ceux de ſes prédéceſſeurs, & de préſenter les raiſons qui nous forcent à nous en écarter; prêts à abandonner nos idées, ſi, répandant lui-même une lumiere plus vive ſur les parties de ſon plan qui ne nous ont pas paru ſuffiſamment éclairées, détruiſant les objections qui ſe ſont préſentées à notre eſprit, il fait diſparoître les difficultés qui nous ont arrêtés. Nous ne venons point lui diſputer la carriere; guidés par lui-même & marchant ſur ſes traces, nous venons y exercer nos forces ſous ſes yeux. C'eſt ſon ſyſtême que nous allons expoſer.

Depuis l'origine des tems, notre Soleil tournoit ſur lui-même dans le point de l'eſpace que lui avoit aſſigné celui qui embraſſe & l'eſpace & le tems, & qui a ſu les partager & leur donner des meſures. Cet aſtre brûloit & brilloit au centre de ſon empire; mais ſa lumiere & ſes feux ſe répandoient envain dans ce vide immenſe, nul globe n'exiſtoit encore pour en recevoir les influences & les effets. Quelques aſtres errans, dont on ignore & dont on ignorera peut-être

(*o*) Lettre de M. le Comte de Buffon à M. de Marivetz, datée de Montbard le 9 Août 1779.

toujours la nature, la marche & le nombre; mais destinés à subir toutes les alternatives les plus extrêmes du froid & du chaud, de la lumiere & des ténebres, & qui paroissent ainsi ne pouvoir être le séjour d'aucune organisation réguliere, traversoient ce désert immense; la Nature n'existoit pas encore: car qu'eût-elle été, lorsque la vie manquoit à l'univers, que nul être ne naissoit pour produire son semblable, que nul principe d'organisation n'animoit la matiere, & que les vicissitudes les plus extrêmes faisoient regner un désordre aussi continuel que général?

Enfin l'époque ordonnée de toute éternité arriva. Un de ces astres qui sembloit condamné à ne jamais recevoir le principe de la vie, s'avançoit des régions des ténebres les plus profondes & des plus terribles frimats; il s'approche du Soleil, il est attiré; & la même force qui lui faisoit parcourir une ellipse infiniment allongée autour du Soleil, devenue beaucoup plus grande, le contraint à se précipiter sur cet astre.

Le Soleil n'étoit qu'un globe de feu, qu'une masse de matiere dans l'état de fusion la plus complette. La comete qui se précipita sur lui, étoit composée d'une matiere très-dense; son poids, multiplié par sa vitesse, qui étoit énorme, produisit un choc violent sur la surface bouillonnante de cet astre; ce choc fit jaillir hors du Soleil une partie de sa substance, de cette matiere vitrifiée & fluide dont il étoit composé. Cette portion de la matiere du Soleil qui fut poussée loin de cet astre, fut égale à la six-cent-cinquantieme partie de son volume.

La portion de matiere solaire que la comete lança dans l'espace, & avec laquelle elle se mêla & se confondit elle-

même, ſe diviſa bientôt en différentes parties. Le flot ne reſta pas continu, il ſe partagea en ſix maſſes principales. Ces maſſes différerent par leurs volumes & par leurs denſités: elles différerent par leurs denſités, parce qu'à l'inſtant du choc & dans l'eſpace qu'il fit parcourir au torrent projetté, les matieres ſe ſéparerent & formerent des globes compoſés des parties dont les denſités étoient ſemblables. Les volumes dûrent donc être différens en raiſon du plus ou moins grand nombre de parties de denſités ſemblables qui ſe réunirent pour les former.

(*p*) Les globes furent pouſſés d'autant plus loin qu'ils avoient plus de ſurface, & que leur matiere étoit moins denſe, parce que la force d'impulſion ſe communiquant par les ſurfaces, le même coup dut faire mouvoir les parties les plus groſſes & les plus légeres de la matiere du Soleil avec plus de viteſſe que les parties les plus petites & les plus maſſives.

Chacun de ces globes dut donc être pouſſé par le choc de la comete dans le lieu qu'il occupe, & voilà la cauſe phyſique de l'impulſion.

Cette cauſe de l'impulſion, dit M. de Buffon, paroîtra d'autant moins hazardée, qu'on obſervera plus attentivement toutes les analogies qui y ont rapport, & qu'on voudra ſe donner la peine d'en eſtimer les probabilités. La premiere eſt cette direction commune de leur mouvement d'impulſion qui fait que les ſix planetes vont toutes d'Occident en Orient; il y a déjà ſoixante-quatre à parier contre un,

(*p*) Tout ce qui ſuit eſt extrait & copié littéralement de l'Ouvrage de M. le Comte de Buffon. On indique les pages.

qu'elles n'auroient pas eu ce mouvement dans le même sens, si la même cause ne l'avoit pas produit ; ce qu'il est aisé de prouver par la doctrine des hazards (*q*).

Cette probabilité augmentera prodigieusement par la seconde analogie, qui est que l'inclinaison des orbites n'excede pas sept degrés & demi ; car en comparant les espaces, on trouve qu'il y a vingt-quatre contre un, pour que deux planetes se trouvent dans des plans plus éloignés ; & par conséquent 24^5 ou 7692624 à parier contre un, que ce n'est pas par hazard qu'elles se trouvent toutes les six ainsi placées & renfermées dans l'espace de sept degrés & demi ; ou ce qui revient au même, il y a cette probabilité qu'elles ont quelque chose de commun dans le mouvement qui leur a donné cette position : mais que peut-il y avoir de commun dans l'impression d'un mouvement d'impulsion, si ce n'est la force & la direction des corps qui le communiquent ? On peut donc conclure, avec une très-grande vraisemblance, que les planetes ont reçu leur mouvement d'impulsion par un seul coup. Cette probabilité, qui équivaut presqu'à une certitude, étant acquise, quel corps en mouvement a pu faire ce choc & produire cet effet ? Il n'y a évidemment que les cometes capables de communiquer un aussi grand mouvement à d'aussi vastes corps.

Pour peu qu'on examine le cours des cometes, on se persuadera aisément qu'il est presque nécessaire qu'il en tombe

---

(*q*) Hist. Naturelle générale & particuliere, Edit. de 1752, in-12, T. I, p. 195. — Toutes les fois qu'on citera les différens volumes de cet Ouvrage, ce sera toujours l'Edition in-12 à laquelle on renverra.

quelquefois dans le Soleil. Celle de 1680, en approcha de ſi près, qu'à ſon périhélie, elle n'en étoit pas éloignée de la ſixieme partie du diametre ſolaire; & ſi elle revient, comme il y a apparence, en l'année 2255, elle pourroit bien tomber cette fois dans le Soleil; cela dépend des rencontres qu'elle fera ſur ſa route, & du retardement qu'elle a ſouffert en paſſant dans l'atmoſphere du Soleil (*).

(*) Ibid. p. 197.

Les portions du flot de matiere ſolaire ainſi projettées chacune en leur lieu, & mues par deux forces, l'une celle de l'impulſion qu'elles venoient de recevoir, l'autre celle de l'attraction, dûrent donc tourner autour du Soleil, retenues dans leur orbite par l'attraction puiſſante de cet aſtre, tandis que cette même attraction mutuelle de toutes les parties de ces corps en forma des globes.

Ces globes dûrent auſſi tourner ſur eux-mêmes; car le mouvement de rotation dépend uniquement de l'obliquité du coup; & il eſt néceſſaire qu'une impulſion, dès qu'elle eſt oblique à la ſurface d'un corps, donne à ce corps un mouvement de rotation.

Mais l'obliquité du coup a pu être telle, qu'il ſe ſera ſéparé du corps de la planete principale de petites parties de matiere, qui auront conſervé la même direction du mouvement que la planete même; ces parties ſe ſont encore réunies, ſelon leurs denſités, à différentes diſtances de la planete par la force de leur attraction mutuelle; & en même tems elles ont ſuivi néceſſairement la planete dans ſon cours autour du Soleil, en tournant elles-mêmes autour de la planete à-peu-près dans le plan de ſon orbite. On voit bien que ces petites parties, que la grande obliquité

du

du coup aura ſéparées, ſont les ſatellites : ainſi la formation, la poſition & la direction des mouvemens des ſatellites s'accordent parfaitement avec la théorie ; car ils ont tous la même direction de mouvement dans des cercles concentriques autour de leur planete principale ; leur mouvement eſt dans le même plan, & ce plan eſt celui de l'orbite de la planete : tous ces mouvemens d'impulſion ne peuvent venir que d'une cauſe commune, c'eſt-à-dire, d'une impulſion commune de mouvement qui leur a été communiquée par un ſeul & même coup donné ſous une certaine obliquité (*(.

(*) Ibid. p. 220.

Le mouvement de rotation imprimé à ces globes, lorſqu'ils étoient dans un état de fluidité cauſée par le feu, a dû, ſelon toutes les loix de l'Hydroſtatique, faire élever les parties de l'équateur en abbaiſſant les pôles ; car c'eſt à l'équateur de ces globes que la force centrifuge a été la plus grande, & aux pôles qu'elle a été la moindre. Cet effet, néceſſaire ſuivant la théorie phyſique, eſt confirmé par l'obſervation ; & on ne doute pas plus aujourd'hui de ſa réalité que de ſa cauſe. Tous ces aſtres ont donc dû prendre la forme d'un ſphéroïde applati vers les pôles (*).

(*) Ibid. p. 218.

Tous les corps que nous connoiſſons ſous le nom de planetes, ne ſont donc que des portions de la matiere & de la ſubſtance du Soleil ; brillantes & brûlantes comme lui, lorſqu'elles ont été ſéparées de ſa maſſe, elles étoient alors vraiment des Soleils ; mais leur lumiere & leur chaleur ne ſe ſont pas conſervées : vitrifiées & lumineuſes dans leur origine, elles ſont devenues froides & opaques. Comment ontelles pu arriver à un état ſi différent ? Rien ne reſſemble moins à un globe de feu qu'un globe de terre & d'eau ;

& à en juger par comparaiſon, la matiere de la Terre & des planetes eſt tout-à-fait différente de celle du Soleil (*).

(*) Ibid. p. 215.

A cela on peut répondre que dans la ſéparation qui s'eſt faite des particules plus ou moins denſes, la matiere a changé de forme, & que la lumiere ou le feu ſe ſont éteints par cette ſéparation cauſée par le mouvement d'impulſion: d'ailleurs, ne peut-on pas ſoupçonner que, ſi le Soleil ou une étoile brûlante & lumineuſe par elle-même ſe mouvoit avec autant de viteſſe que ſe meuvent les planetes, le feu s'éteindroit peut-être (*).

(*) Ibid.

On peut répondre encore que le feu ne peut pas ſubſiſter auſſi long-tems dans les petites que dans les grandes maſſes; & qu'au ſortir du Soleil les planetes ont dû brûler pendant quelque tems; mais qu'elles ſe ſont éteintes faute de matieres combuſtibles, comme le Soleil s'éteindra probablement par la même raiſon, mais dans des âges futurs, & auſſi éloignés des tems auxquels les planetes ſe ſont éteintes, que ſa groſſeur l'eſt de celle des planetes. Quoi qu'il en ſoit, la ſéparation des parties plus ou moins denſes qui s'eſt faite néceſſairement dans le tems que la comete a pouſſé hors du Soleil la matiere des planetes, paroît ſuffiſante pour rendre raiſon de cette extinction de leurs feux (*).

(*) Ibid. p. 217.

Ce torrent lancé hors du Soleil ſe diviſa donc d'abord en ſix maſſes principales qui formerent les ſix planetes; ce flot de matiere brûlante en traverſant l'atmoſphere du Soleil, entraîna une grande quantité des matieres volatiles dont cet atmoſphere eſt compoſée: ce ſont ces mêmes parties volatiles, aqueuſes, aëriennes, qui ont enſuite formé les atmoſpheres des planetes, leſquelles étoient ſemblables

à l'atmoſphere du Soleil, tant que les planetes ont été, comme lui, dans un état de fuſion ou de grande incandeſcence (*).

(*) T. IX du Supplément, p. 84.

Ce ne fut que lorſqu'elles furent parvenues à un certain degré de refroidiſſement que ces atmoſpheres pûrent ſe précipiter ſur les ſurfaces de ces globes, décompoſer le verre dont ils étoient formés, produire les élémens, & devenir ainſi propres à former les différens mixtes qui devoient exiſter (*).

(*) Ibid. p. 85.

Mais dans quelle proportion a dû décroître leur chaleur? Voilà ce qu'il étoit abſolument néceſſaire de déterminer pour connoître l'époque la plus intéreſſante de la Nature; celle où les êtres organiſés, où la Nature vivante a commencé d'exiſter.

Pour arriver à cette détermination ſi importante, il étoit eſſentiel de connoître les loix du décroiſſemeut ou de la diminution de la chaleur dans les corps, en ayant égard à leurs denſités, à leurs maſſes & aux autres propriétés qui peuvent influer ſur la conſervation de la chaleur.

Pour cet effet, l'Auteur du ſyſtême que nous expoſons a fait une multitude énorme d'expériences (*r*).

Il en a déduit le ſyſtême général & la marche progreſſive du refroidiſſement de toutes les planetes : nous ne parlerons ici que de la Terre, afin d'éviter des détails auſſi inutiles à notre objet, qu'ils étoient importans & bien placés dans l'expoſition de M. de Buffon. Ce qu'il peut y

(*r*) Ces expériences ſont rapportées dans le premier volume du Supplément, depuis la p. 204, juſqu'à la p. 422 & derniere.

avoir de différent entre ſon ſyſtême & le nôtre, dans la théorie des planetes, trouvera ſa place ailleurs.

M. de Buffon a fait rougir au feu des globes de différentes matieres; ces globes avoient depuis un demi-pouce juſqu'à cinq pouces de diametre; il a obſervé les tems de leur refroidiſſement progreſſif.

En appliquant les obſervations ſur le refroidiſſement des globes de fer, à la ſuppoſition que la Terre a été primitivement dans un état de liquéfaction, il en a déduit que, ſi elle eût été un globe de fer, elle ne ſe ſeroit refroidie au point de pouvoir la toucher ſans ſe brûler, qu'en 100696 ans (*): mais la Terre doit être conſidérée comme étant d'une denſité moyenne, formée de celle du verre, du grès, de la pierre calcaire dure, des marbres, des matieres ferrugineuſes; il en réſulte qu'elle auroit dû ſe refroidir, au point de pouvoir la toucher avec la main, en 33911 ans, & à la température actuelle, en 74047 ou environ (*): enfin, en ayant égard *à la compenſation que la chaleur du Soleil a faite à la perte de la chaleur propre de la Terre* (*), & à celle qu'a pu produire la chaleur de la Lune, il en réſulte qu'on peut réellement aſſigner 74831 ½, ou 74832 ans, à très-peu près, pour le tems précis qui s'eſt écoulé depuis l'incandeſcence de la Terre juſqu'à ſon refroidiſſement à la température actuelle (*); il la ſuppoſe donc âgée de 7500 ans (**). Et voici les principales époques intéreſſantes que les différens degrés de refroidiſſement ont amenées, celles que M. de Buffon a cru devoir conſidérer dans l'Hiſtoire de la Nature, & qui forment, ſelon lui, les grandes diviſions de cette Hiſtoire.

Pendant les 2936 premieres années, la Terre étoit une

(*) Suppl. T. IV, p. 80.

(*) Ibid. p. 93.

(*) Ibid.

(*) Ibid. p. 104.

(**) Suppl. T. IX, p. 96.

espece de Soleil, qui ne lui cédoit que par le volume, dont la lumiere & la chaleur se répandoient de même (*).

(*) T. IX du Supplément, p. 85.

Ce n'est qu'en l'an 2936 de sa formation, qu'elle a été consolidée jusqu'au centre, & qu'elle a perdu son incandescence (*).

(*) Ibid. p. 101.

C'est en l'an 35000 qu'elle a été refroidie, au point de pouvoir la toucher avec la main (*).

(*) Ibid. p. 237.

Vers l'an 30000 ou 35000, la Terre s'est donc trouvée assez attiédie pour recevoir les eaux sans les rejetter en vapeurs (*). Ce fut alors qu'elles s'établirent sur la Terre, mais sur les pôles seulement.

(*) Ibid. p. 187.

Comme le globe terrestre n'est pas une sphere parfaite, qu'il est plus épais sous l'équateur que sous les pôles, & que l'action du Soleil est aussi bien plus grande dans les climats méridionaux, il en résulte que les contrées polaires ont été refroidies plutôt que celles de l'équateur : ces parties polaires de la Terre ont donc reçu les premieres les eaux & les matieres volatiles qui sont tombées de l'atmosphere; le reste de ces eaux a dû tomber ensuite sur les climats que nous appellons tempérés, & ceux de l'équateur auront été les derniers abreuvés. Il s'est passé bien des siècles avant que les parties de l'équateur aient été assez attiédies pour admettre les eaux : l'équilibre & même l'occupation des mers a donc été long-tems à se former & à s'établir, & les premieres inondations ont dû venir des deux pôles (*).

(*) Ibid. p. 166.

L'an cinquante-cinq-mille, ou soixante-mille, les animaux terrestres naquirent : on sentira bien, dit M. de Buffon, qu'il faut compter quelques milliers d'années de plus pour le refroidissement du globe à l'équateur. En supposant donc

35000 ans pour le tems néceſſaire au refroidiſſement de la Terre ſous les pôles, au point d'en pouvoir toucher la ſurface ſans ſe brûler, & 20 ou 25000 ans de plus, tant pour la retraite des mers, que pour l'attiédiſſement néceſſaire à l'exiſtence des êtres auſſi ſenſibles que le ſont les animaux terreſtres; ce ſera vers l'an 55 ou 60000 qu'il faudra placer la naiſſance de ces animaux dans les contrées ſeptentrionales (*).

(*) Ibid. p. 237.

Dans ce tems, qui n'eſt guere éloigné du nôtre que de 15000 ans, les éléphans, les rhinocéros, les hippopotames, & probablement toutes les eſpeces qui ne peuvent ſe multiplier actuellement que ſous la zône torride, vivoient donc & ſe multiplioient dans les terres du nord, dont la chaleur étoit au même degré, & par conſéquent tout auſſi convenable à leur nature : ils y étoient en grand nombre, ils y ont ſéjourné long-tems ; la quantité d'ivoire & de leurs autres dépouilles que l'on a découvertes, & que l'on découvre tous les jours dans ces contrées ſeptentrionales, nous démontr eévidemment qu'elles ont été leur patrie, leur pays natal, & certainement la premiere terre qu'ils aient occupée : mais de plus, ils ont exiſté en même tems dans les contrées ſeptentrionales de l'Europe, de l'Aſie & de l'Amérique ; ce qui nous fait connoître que ces deux continens étoient alors contigus, & qu'ils n'ont été ſéparés que dans des tems ſubſéquens (*).

(*) T. IX, p. 242.

On ne peut douter qu'après avoir occupé les parties ſeptentrionales de la Ruſſie & de la Sibérie juſqu'au 60e degré, où l'on a trouvé leurs dépouilles en grande quantité, ils n'aient enſuite gagné les terres moins ſeptentrionales, puiſqu'on trouve encore de ces mêmes dépouilles en Moſcovie,

en Pologne, en Allemagne, en Angleterre, en France, en Italie ; en ſorte qu'à meſure que les terres du Nord ſe refroidiſſoient, ces animaux cherchoient des terres plus chaudes : & il eſt clair que tous les climats juſqu'à l'équateur, ont ſucceſſivement joui du degré de chaleur convenable à leur nature ; ainſi, quoique de mémoire d'homme l'eſpece de l'éléphant ne paroiſſe avoir occupé que les climats actuellement les plus chauds dans notre continent, c'eſt-à-dire, les terres qui s'étendent à-peu-près à 20 degrés des deux côtés de l'équateur, & qu'ils y paroiſſent confinés depuis pluſieurs ſiècles, les monumens de leurs dépouilles trouvées dans toutes les parties tempérées de ce même continent, démontrent qu'ils ont auſſi habité, pendant autant de ſiècles, les différens climats de ce même continent ; d'abord du 60e au 50e degrés, puis du 50e au 40e, enſuite du 40e au 30e, & du 30e au 20e, enfin du 20e à l'équateur, & au-delà à la même diſtance. On pourroit même préſumer qu'en faiſant des recherches en Laponie, dans les terres de l'Europe & de l'Aſie, qui ſont au-delà du 68e degré, on pourroit y trouver même des défenſes & des oſſemens d'éléphans, ainſi que des autres animaux du midi ; à moins qu'on ne veuille ſuppoſer (ce qui n'eſt pas ſans vraiſemblance), que la ſurface de la Terre étant réellement encore plus élevée en Sibérie que dans toutes les provinces qui l'avoiſinent du côté du nord, ces mêmes terres de la Sibérie ont été les premieres abandonnées par les eaux, & par conſéquent les premieres où les animaux terreſtres ayent pu s'établir (*).

(*) Ibid. p. 243 & ſuivantes.

On peut ſuppoſer qu'il y a environ 5000 ans que les éléphans ſont confinés dans la zone torride, & qu'ils ont ſé-

journé tout autant de tems dans les climats qui forment aujourd'hui les zones tempérées, & peut-être autant dans les climats du nord où ils ont pris naissance (*).

(*) Ibid. p. 250.

Mais cette marche réguliere qu'ont suivi les plus grands, les premiers animaux de notre continent, paroît avoir souffert des obstacles dans l'autre : il est très-certain qu'on a trouvé (& il est très-probable qu'on le trouvera encore) des défenses & des ossemens d'éléphans en Canada, dans le pays des Illinois, au Mexique, & dans quelques autres endroits de l'Amérique septentrionale : mais nous n'avons aucune observation, aucun monument qui nous indiquent le même fait pour les terres de l'Amérique méridionale. D'ailleurs l'espece même de l'éléphant qui s'est conservée dans l'ancien continent, ne subsiste plus dans l'autre : non-seulement cette espece, ni aucune autre de toutes celles des animaux terrestres qui occupent actuellement les terres méridionales de notre continent, ne se sont trouvées dans les terres méridionales du Nouveau-Monde ; mais même il paroît qu'ils n'ont existé que dans les contrées septentrionales de ce nouveau continent : & cela, dans le même tems qu'ils existoient dans celles de notre continent. Ce fait ne démontre-t-il pas que l'ancien & le nouveau continent n'étoient pas alors séparés vers le nord, & que leur séparation ne s'est faite que postérieurement au tems de l'existence des éléphans dans l'Amérique septentrionale, où leur espece fut probablement éteinte par le refroidissement, & à-peu-près dans le tems de cette séparation des continens, parce que ces animaux n'auront pu gagner les régions de l'équateur dans ce nouveau continent. On voit que les contrées voisines de

de l'iſthme de Panama ſont occupées par de très-hautes montagnes: les éléphans n'ont pu franchir ces barrieres invincibles pour eux, à cauſe du très-grand froid qui ſe fait ſentir ſur ces hauteurs: ils n'auront donc pas été au-delà des terres de l'iſthme, & n'auront ſubſiſté dans l'Amérique ſeptentrionale, qu'autant qu'aura duré dans cette terre le degré de chaleur néceſſaire à leur multiplication. Il en eſt de même de tous les autres animaux des parties méridionales de notre continent (*). (*) P. 450 & ſuiv.

Or il eſt certain qu'aucun des animaux propres & particuliers aux terres méridionales de notre continent, ne ſe ſont trouvés dans les terres méridionales de l'autre; & que même dans les animaux communs à notre continent & à celui de l'Amérique ſeptentrionale, dont les eſpeces ſe ſont conſervées dans toutes deux, à peine en peut-on citer un qui ſoit arrivé à l'Amérique méridionale. Cette partie du monde n'a donc pas été peuplée comme toutes les autres, ni dans le même tems; elle eſt demeurée, pour ainſi dire, iſolée & ſéparée du reſte de la terre par les mers & par les hautes montagnes (*). Les terres du nord ont donc été peuplées les premieres, & les plus grands animaux de ces terres ſeptentrionales ont parcouru tout notre continent & ſe ſont répandus dans l'Amérique ſeptentrionale: mais il paroît qu'il n'y a eu aucune communication entre les continens & l'Amérique méridionale: les continens de l'Amérique ſeptentrionale & de l'Aſie n'étoient donc pas alors ſéparés vers le nord: mais l'Amérique ſeptentrionale étoit totalement iſolée du reſte du monde. (*) P. 253.

C'eſt à la date d'environ 10,000 ans, à compter de ce

jour en arrière que l'on peut placer la séparation de l'Europe & de l'Amérique, & c'est à-peu-près dans le même tems que l'Angleterre a été séparée de la France, l'Irlande de l'Angleterre, la Sicile de l'Italie, la Sardaigne de la Corse, & toutes deux du continent de l'Afrique, &c. (*).

(*) Suppl. T. IX, p. 255.

Enfin, l'homme, dont le premier séjour fut, ainsi que celui des animaux terrestres, dans les hautes montagnes, vint prendre le sceptre de la terre, quand elle se trouva digne de son empire (*). Ses efforts secondant ceux de la Nature, armé de la hache & du feu, il assainit, il purifia les terreins qu'il vouloit habiter, il changea la surface de la terre, il en prit possession par la culture, il apprivoisa, & subjugua les animaux, il étendit sa puissance sur la nature même des végétaux qu'il eut l'art de changer & d'améliorer; il produisit de nouvelles espèces dans les végétaux, ainsi que dans les animaux. Mais il n'a connu que tard l'étendue de sa puissance, il ne la connoît même pas encore assez; elle dépend en entier de l'exercice de son intelligence: ainsi plus il observera, plus il cultivera la Nature, plus il aura de moyens pour se la soumettre, & de facilités pour tirer de son sein des richesses nouvelles, sans diminuer les trésors de son inépuisable fécondité (*).

(*) Ibid. p. 272.

(*) V. 7e. Epoque, pag. 322 & suiv.

Nous avons cru devoir présenter d'abord ce sommaire très-court; mais très-exact de l'Histoire chronologique de M. de Buffon (f), afin que la suite des époques que renferme cette chronologie fût plus aisée à saisir & à retenir, qu'elle

---

(f) C'est M. de Buffon que nous avons fait parler dans cette exposition; nous l'avons toujours copié, & copié très-fidelement.

pût rester présente à nos Lecteurs. Nous considérerons ensuite chacune de ces époques; nous rapporterons leurs dates, leur caractere aux principes de l'Auteur, & nous examinerons la vérité de ces principes, la justesse de leur application, & si les causes qu'il suppose ont dû véritablement produire les effets qu'il en a déduits.

La Terre étoit donc dans l'origine un globe vitrifié; l'état vitreux a été le premier état de la substance de la Terre, & cet état primitif, reconnoissable encore dans la majeure partie des minéraux qui sont à la surface de toute la Terre, ou que l'on en tire à toutes les profondeurs auxquelles nous pouvons parvenir, est le véritable état du noyau de la Terre: sa surface a perdu lentement sa chaleur; elle s'est décomposée. C'est des élémens aqueux, volatils, aëriens, dont la matiere du Soleil, chassée hors de cet astre pour former les planetes, se chargea en traversant l'atmosphere du Soleil, que sont venus les principes de décomposition de la matiere vitreuse.

De ces élémens déjà distincts, & de leur combat, lorsqu'ils se précipiterent sur le globe encore trop chaud pour les recevoir, des cohobations qu'ils éprouverent il se forma encore d'autres élémens: enfin les pôles s'étant assez refroidis, il s'y précipita par torrens une très grande partie de l'eau qui s'étoit formée & élevée dans l'atmosphere que la Terre s'étoit procurée pendant son incalescence; cette eau se répandit sur toute la surface du globe. La terre, l'eau, l'air, les autres élémens étant produits & combinés, la Nature vivante a dû naître, dès que le degré de chaleur s'est trouvé réduit au point convenable à la sensibilité des êtres

vivans. Les molécules organiques vivantes ont existé dès que les élémens d'une chaleur douce ont pu s'incorporer avec les substances qui composent les corps organisés (*). Tout ce qui existe aujourd'hui dans la Nature vivante a pu exister de même dès que la température de la Terre s'est trouvée la même (*); ce sont des différens états de chaleur par lesquels notre globe a passé successivement depuis son existence, & de ceux par lesquels il doit passer encore, qu'il faut déduire toute l'histoire de la Nature. C'est dans l'ordre de ces degrés & entre les extrêmes qu'est véritablement comprise toute la Nature; c'est à la chaleur que conserve le noyau de la Terre, que tient la durée de la Nature vivante & organisée: enfin ce sont les décroîssemens & les effets propres de cette chaleur dans ses différens états, qui forment les époques de M. de Buffon.

(*) Suppl. T. IX, p. 164.

(*) Ibid. p. 236.

Examen du Systême de M. DE BUFFON.

La premiere supposition sur laquelle s'éleve le systême de M. de Buffon, c'est que les planetes n'ont pas existé en même tems que le Soleil; qu'il y avoit des cometes, lorsqu'il n'y avoit point encore de planetes.

Nous ne demanderions assurément point pourquoi les cometes ont existé avant les planetes, de quelle matiere elles ont été formées, pourquoi Dieu qui s'étoit refusé à créer des planetes dans l'état de planetes, avoit créé des cometes dans l'état de cometes, pour former ensuite des planetes. Mais M. de Buffon s'est fait à lui-même toutes ces questions: il les résout toutes, en supposant que ces cometes ne sont elles-mêmes que les éclats d'un Soleil qui a crévé

comme une bombe, & dont les morceaux ont été, par la force de l'explosion, jettés jusques dans l'empire des Soleils les plus voisins, & qu'alors il en échut quelques centaines en partage au nôtre.

En présentant cette hypothese, M. de Buffon avoue qu'elle ne satisfait, à la vérité, que très-imparfaitement à la curiosité de l'esprit; il ne la donne que pour le résultat de rapports fugitifs & de légers indices : il la regarde seulement comme l'idée la plus probable sur la cause du mouvement d'impulsion des cometes (*); & ce mouvement d'impulsion des cometes est un des plus grands problêmes de la Nature.

(*) T. IX, p. 65.

Pour concevoir donc l'hypothese dans toute son étendue, il faut remonter jusqu'au temps où le Soleil existoit seul dans la partie de l'espace qui devoit, en se peuplant un jour, devenir son empire; d'autres Soleils existoient alors, & vraisemblablement ils existoient également seuls; l'analogie doit nous porter à croire qu'un sort égal leur avoit été accordé à tous : l'unité de principe & d'action est le caractere de l'ouvrage de l'Eternel, le sceau de sa puissance. M. de Buffon paroît très-persuadé de cette grande vérité, lorsque, remontant à l'origine des choses, il forme toutes les planetes par une seule & même action, les tire toutes d'une même matiere; lorsqu'après avoir trouvé la cause de cette action, il s'éleve encore jusqu'à l'origine de cette cause même.

Il nous semble qu'il ne restoit plus qu'un pas à faire pour simplifier infiniment tout le systême. Ne pouvoit-on pas imaginer que Dieu, dans l'origine, n'avoit créé qu'un

Soleil ; qu'il l'avoit placé dans l'espace ; que ce Soleil avoit fait explosion ; que les morceaux les plus considérables avoient été jettés à des distances énormes ; que ces distances étoient telles que ces masses n'y étoient plus soumises à une force d'attraction assez puissante dans aucune pour les faire tourner autour d'un centre commun, ou que peut-être elles y tournent comme un Auteur moderne (*t*) l'a prétendu ; que cependant ces masses, ces éclats ont conservé le mouvement de rotation, dont on expliqueroit alors l'origine & la formation ; qu'à raison de leurs masses, ces éclats du Soleil primitif, qui forment les Soleils actuels, ou les étoiles fixes, sont restés longtems brûlans & brillans comme l'étoient nos planetes dans l'origine, & lorsque, selon M. de Buffon, elles ont été formées des différens fragmens de notre Soleil ; que les cometes produites par cette explosion n'étoient que les fragmens moins considérables, moins massifs, moins volumineux qui sont déjà éteints ; tandis que les plus volumineux brûlent encore, & sont ces Soleils qui s'éteindront un jour : que même quelques-uns se sont déjà éteints, & que le nôtre perdra enfin sa lumiere & sa chaleur, comme l'Auteur l'annonce. Ce systême le plus simple de tous assurément, pourroit s'accorder avec toute la théorie de M. de Buffon.

Mais nous ne croyons ni aux chûtes, ni aux explosions des astres ; nous fuyons ces suppositions hardies & purement arbitraires : nous ne cherchons dans la Nature que ce qui

(*t*) Voyez les Lettres Cosmologiques de M. Lambert, Journal Encyclopédique, année 1765 ; & son Systême du Monde, imprimé à Bouillon en 1770.

émane clairement des loix qui s'y manifestent. Suivons la marche de notre Auteur.

De quelque part que vinssent les cometes, de quelque maniere qu'elles eussent été formées, elles existoient seules avec le Soleil dans l'enceinte de notre monde; une d'entr'elles tomba sur cet astre; elle tomba sous une angle très-oblique, puisqu'elle ressortit du Soleil, elle chassa cependant par son choc une masse égale à la 650e partie du volume de cet astre; & cette masse, en se divisant, forma les planetes, les masses de celles-ci, en se divisant encore, formerent les satellites.

Nous avouons qu'il se présente ici à notre esprit plus d'une équivoque, ou au moins plus d'une obscurité.

Il faudroit d'abord examiner si cette opinion est conforme aux loix les plus incontestables de la méchanique. M. Dionis du Sejour (*) ne pense pas qu'une comete ait pu détacher du Soleil ces masses qui ont formé la Terre & les planetes qui tournent autour de cet astre dans des orbites presque circulaires: nous pensons comme lui; mais nous renvoyons à sa savante dissertation, & nous n'insisterons point sur cette objection, qui exigeroit les plus profondes discussions; on les trouvera dans l'Ouvrage indiqué.

(*) Essai sur les Cometes.

Enfin, selon M. de Buffon, & après la correction faite à son systême (*), « le volume entier des planetes n'est guere » que la 800e partie de celui du Soleil », & non la 650e, comme il l'avoit dit T. I, p. 200 : mais alors il disoit que c'étoit la 650e partie de la masse du Soleil que la comete avoit lancée hors de cet astre : la correction devroit donc contenir le mot *masse*, puisqu'il n'y a que la quantité de changée, & non le mot *volume*; car *volume* & *masse* ne

(*) Suppl. T. IX, p. 336.

ſont point ſynonymes. Rétabliſſons donc le mot *maſſe*, qui évidemment préſente ſeul l'idée qu'il nous importe de conſidérer: cependant, en le rétabliſſant, l'embarras croît au-lieu de diminuer, parce qu'ici l'obſcurité ne naît pas du choix des termes. Cette partie du ſyſtême de M. de Buffon paroît une de celles auxquelles il lui a été le plus difficile de donner cette clarté qui caractériſe ſon ſtyle, & dont il a ſi bien ſu décorer quelquefois les propoſitions qui en ſembloient le moins ſuſceptibles.

« Selon lui, une comete peut avoir aſſez de maſſe & de » viteſſe pour déplacer le Soleil & donner un mouvement » de projectile à une quantité de matiere auſſi conſidérable » que l'eſt la 650e partie de la maſſe de cet aſtre (*) ».

(*) T. I, p. 200.

Il eſt bien évident ici que c'eſt de la maſſe, & non du volume, qu'il s'agit; que c'eſt une 650e partie de cette maſſe qui a dû être projettée par le choc de la comete, & par l'effet de ſa maſſe & de ſa viteſſe.

Pour rendre la poſſibilité de cette projection facile à concevoir, « il ſuppoſe une comete groſſe comme la Terre, & « 112000 fois plus denſe que le Soleil; cette comete, ajoute- » t-il, contiendroit donc ſous ce volume une quantité de » matiere égale, à-peu-près, à la neuvieme partie de la » maſſe du Soleil (*) ».

(*) Ibid.

Une telle comete ne pouvoit cependant convenir à M. de Buffon; elle auroit produit un beaucoup trop grand effet; ſa maſſe auroit ſeule excédé infiniment celle de toutes les planetes qui doivent être formées principalement de la matiere du Soleil à laquelle celle de la comete s'eſt mêlée.

« En ne donnant donc, ajoûte-t-il, à la comete que la

100e

» 100[e] partie de la grosseur de la Terre, sa masse seroit » égale à la 900[e] partie de la masse du Soleil; d'où il est » aisé de conclure qu'une telle masse, qui ne seroit qu'une » très-petite comete, pourroit séparer & pousser hors du » Soleil, une 900[e], ou une 650[e], ou enfin, selon la correc-» tion du T. IX du Supplément, une 800[e] partie de sa » masse; surtout si l'on fait attention à l'immense vitesse ac-» quise avec laquelle les cometes se meuvent lorsqu'elles » passent dans le voisinage de cet astre (*) ».

(*) Ibid. p. 200.

Il paroît évidemment, par ce que nous venons de transcrire, que l'Auteur veut nous faire entendre que la comete a réellement poussé hors du Soleil une 800[e] partie de la masse de cet astre; & que c'est de cette 800[e] partie de sa substance que les planetes sont formées.

« Mais la matiere de cette comete s'est mêlée à celle des » planetes pour sortir du Soleil (*) ».

(*) T. IX, p. 74.

Cette comete ne fût-elle donc grosse que comme la 100[e] partie de la Terre, & sa densité, comme le dit l'Auteur, 112000 fois plus grande que celle du Soleil, sa masse seroit encore égale à la 900[e] partie de la masse du Soleil.

Supposons à présent que la masse du Soleil soit = 900,000, que celle de toutes les planetes réunies, soit égale à une 800[e] partie de cette masse, elle sera = 1125. Mais la masse de la comete égaloit seule la 900[e] partie de la masse du Soleil; elle égaloit donc 1000; donc sur les 1125 parties qui composent la masse des planetes, le Soleil n'en auroit fourni que 125, ou le huitieme. Comment pourroit-on donc dire que la matiere dont sont composées les planetes en général, est à-peu-près la même que celle du Soleil, & que

(*) T. I, p. 202.

par conséquent cette matiere peut en avoir été séparée (*)? « Que sur 650 parties qui composent la masse des planetes, » il y en a 640 d'une densité égale à celle du Soleil »?

Il paroît évident que les planetes seroient au contraire formées principalement de la matiere de la comete, & d'une matiere 112000 fois plus dense que celle du Soleil; ce qui renverseroit toute la théorie, & surtout cette assertion de M. de Buffon, que la Terre n'est que quatre fois plus dense que le Soleil, quoiqu'elle soit plus dense que Mars, Jupiter & Saturne; puisque la densité de la Terre est mitoyenne entre le fer & l'étain; celle de Mars un peu plus grande que celle du grès; celle de Jupiter mitoyenne entre la craye & la pierre-ponce, & celle de Saturne un peu plus dense que la pierre-ponce.

Mais une nouvelle difficulté se présente, & paroît détruire totalement l'hypothese. Comment la matiere de la comete s'est-elle mêlée à cette très-petite portion de la matiere solaire? Sans doute il faut que la comete ait été fondue: une matiere en fusion ne peut se mêler avec une autre matiere en fusion, que par une fusion commune: mais comment la matiere de la comete a-t-elle pu être fondue & vitrifiée en traversant, avec une rapidité extrême, une matiere en fusion à la vérité, mais 112000 fois moins dense qu'elle? Cela est infiniment moins compréhensible qu'il ne le seroit qu'une balle de plomb se fondît en traversant, avec toute la rapidité qu'elle peut avoir en sortant d'un mousquet, un volume quelconque d'eau bouillante; car toutes les disproportions de masse & de vitesse sont dans l'hypothese à l'avantage de la comete. La densité du plomb n'est qu'environ onze fois

plus grande que celle de l'eau, & la densité de la comete étoit 112000 fois plus grande que celle du Soleil : quant à la rapidité, les proportions different infiniment plus encore ; celle de la balle n'est pas la dix-millionieme partie de celle de la comete à son périhélie : on ne pourroit donc chercher de cause de fusion pour la comete, que dans l'excès de chaleur du Soleil. Mais cette réflexion seroit décisive en notre faveur ; car la chaleur nécessaire pour fondre un corps qui auroit 112000 degrés de densité, ne pourroit exister dans un corps qui n'auroit qu'un degré de densité. Si on supposoit que de la cire en fusion pût acquérir le degré de chaleur nécessaire pour fondre un globule d'or qui la traverseroit, cette supposition seroit inadmissible : cependant l'or n'est pas vingt fois plus dense que la cire ; comment la comete qui auroit eu 112000 fois plus de densité que le Soleil, auroit-elle donc pu être vitrifiée par lui ? C'est comme si l'on supposoit que l'eau bouillante pourroit acquérir une chaleur capable de fondre une substance 112000 fois plus dense qu'elle ; c'est-à-dire, 6000 fois plus dense que l'or.

Nous n'insisterons ni sur cette difficulté, ni sur aucune des objections auxquelles elle donneroit lieu : nous l'oublîrons même, pour pouvoir continuer l'analyse du systême ; nous prendrons le flot solaire tel que l'Auteur nous le présente, & nous le suivrons dans toutes les modifications qu'il lui fait éprouver.

Selon M. de Buffon, les différentes matieres de ce torrent vitreux se séparerent les unes des autres, & se réunirent ensemble par identité de densités.

Il nous paroît certain que cette opération suppose, ou

plutôt exige un dépôt très-lent dans un milieu très-calme. Si plusieurs corps solides, de densités différentes, sont mêlés ensemble dans un grand volume d'eau ; on conçoit qu'en lançant cette eau avec une grande force, chacun des corps ira d'autant plus loin, qu'il aura plus de masse ; parce qu'il prendra d'autant plus de mouvement, & qu'ainsi ils pourront se séparer : mais cette séparation n'aura lieu que parce qu'en raison du plus de mouvement qu'ils prennent proportionnellement à leur masse, ils ont plus de force à employer contre la résistance du milieu, à travers lequel nous les jettons ; c'est-à-dire, à travers l'air de notre atmosphere.

Il auroit donc pu en arriver autant à travers l'atmosphere solaire, que M. de Buffon conçoit formée comme la nôtre, de parties aëriennes, aqueuses, volatiles, &c, si les corps de densités différentes, qui formoient le flot, eussent été solides, isolés, déjà réunis en masses distinctes & séparées, & plongées dans un fluide très-perméable pour ces corps : mais si différens sels étoient dissous parfaitement dans cette eau, que nous avons supposé contenir des corps solides de densités différentes & lancée avec eux, croira-t-on que, quelle que fût la force avec laquelle elle seroit lancée, les sels se séparassent les uns des autres, se précipitassent de la masse d'eau, se réunissent ensemble en raison de leurs densités respectives & se crystallisassent en route ?

Or il ne s'agit pas ici de corps simplement plongés dans un fluide sans y être dissous, & qui y sont sous des formes & des masses distinctes & séparées ; il ne s'agit pas même de corps dissous dans un fluide, divisés & tenus en suspension dans un milieu très-perméable pour toutes leurs particules ;

ce font des parties mêlées & confondues dans une vitrification commune ; union la plus intime que les corps puiffent contracter entr'eux. Certainement il eft impoffible de concevoir comment ces corps fe démêleroient d'une vitrification actuelle & complette. Si ce triage étoit fuppofé, dès-lors l'état vitreux cefferoit, tout feroit divifé ; toutes les parties intégrantes de la maffe fluide feroient féparées ; toutes reprendroient leur nature primitive ; il ne refteroit que des particules infenfibles & élémentaires, toutes ifolées les unes des autres à l'inftant de la féparation ; & fi elles pouvoient enfuite fe réunir par la force de l'attraction pour former des maffes, ces maffes ne conferveroient plus rien de commun avec l'état vitreux ; elles ne tiendroient plus du tout à la nature du verre ; elles auroient même perdu toute leur chaleur par cette exceffive divifion qui les auroit réduites en molécules infiniment petites ; ou plutôt (car il nous paroît inutile de preffer davantage cette fuppofition) il eft impoffible que dans un torrent vitreux, & tandis qu'il conferve fa nature de verre, les parties compofantes de ce torrent fe foient divifées & féparées à raifon de leurs différentes denfités, pour reformer tout de fuite de nouvelles maffes de tous ces différens ordres de denfités.

Mais ces particules fe fuffent-elles féparées, quelles font celles qui auroient été lancées le plus loin ? Selon l'Auteur, c'eût été les plus groffes & les plus légeres : la raifon qu'il nous en donne, c'eft que la force fe communique par les furfaces. Nous avouons que nous ne concevons pas la maniere dont l'Auteur entend ici la communication du mouvement.

Dans un corps choqué, le mouvement ſe communique par le plan ſur lequel ſe fait le choc. Si un corps rond frappe à la fois pluſieurs corps qui ſoient également ronds, mais de différens diametres & de différentes denſités, les plans des chocs ſur chaque corps frappé ſeront bien dans une même raiſon avec leurs diametres ; mais la force ſe partagera entr'eux en raiſon, non de ces diametres & des volumes qui en réſultent, mais en raiſon des maſſes ou des ſolidités : & il nous paroît certain, ainſi qu'à tous les Phyſiciens, que ſi pluſieurs corps ſont pouſſés à la fois par une même force, ceux qui à volume égal auront le plus de maſſe, ſeront pouſſés plus loin : ſi l'on met dans un fuſil deux balles de diametres égaux, l'une de plomb, l'autre de liége, la balle de plomb ira ſûrement plus loin.

Mais lorſque toutes les parties conſtituantes du flot ont obéi à une force particuliere qui les a réunies ſelon l'ordre des denſités, qu'eſt devenue la force de projection ? n'a-t-elle pas au moins été infiniment altérée ? comment dans ce mouvement intérieur, confus & en tous ſens, par lequel chaque molécule tendoit vers toutes celles qui lui étoient analogues en denſité, & s'y réuniſſoit ; le double effet de l'impulſion s'eſt-il ſoutenu, & ſurtout celui qui fait encore tourner les planetes ſur leur centre ? Elles ne tournent ainſi, ſelon M. de Buffon, que parce que le flot fut frappé obliquement ; & chacune d'elles tourne avec d'autant plus de rapidité, qu'elle a été frappée plus obliquement (*). Mais lorſqu'une impulſion unique a fait jaillir le torrent qui ne s'eſt diviſé en ſix parties qu'après cette impulſion, comment concevoir que par le choc commun à toute la maſſe indiviſée,

(*) Suppl. T. IX, p. 60.

chacun des six corps, qui n'étoit pas encore formé, qui n'étoit pas séparé de la masse, ait pu recevoir une impulsion particuliere plus ou moins oblique? enfin, puisque chaque molécule de ce flot s'est séparée, a pris de nouvelles directions, a contracté de nouvelles unions pour former ces six corps, est entrée dans la composition de ces masses énormes, il ne peut plus être question de ce mouvement giratoire; il a été anéanti dans chaque particule qui constitue aujourd'hui ces grandes masses: ces masses ne pourroient donc plus obéir à une force qu'elles n'ont pas reçue dans l'état de masse, que chacune de leurs parties constituantes n'avoit reçue que lorsqu'elles appartenoient à une masse différente, & qu'elles ont perdue par la décomposition complette de cette masse.

Enfin, comment les six planetes formées par ce flot ainsi divisé, ont-elles pu décrire, autour du Soleil, les cercles qu'elles parcourent?

Selon toutes les loix du mouvement & de la gravitation, elles auroient dû, à chaque révolution, passer par le même point d'où elles seroient parties en suivant une ligne à-peu-près tangente à la surface du Soleil.

Pour répondre à cette objection, M. de Buffon suppose que « le mouvement des parties antérieures a dû être accéléré » par celui des parties postérieures, & que l'attraction des » parties antérieures a du accélerer le mouvement des par- » ties postérieures (*) ». (*) T. I, p. 203.

Il suppose encore que le Soleil a été déplacé par la comete, ou qu'enfin dans l'instant du choc une force élastique aura élevé le torrent au-dessus de la surface du Soleil.

Aucune de ces suppositions ne nous paroît suffisante pour

que les planetes eussent pu passer à des distances aussi énormes du point d'où elles seroient parties. Le torrent, avant de s'être divisé, a été poussé par une force unique & commune à toute sa masse; il s'est avancé comme une fleche, ou comme la pierre lancée par une fronde, & desquelles on ne peut pas dire que le mouvement des parties antérieures est accéléré par celui des postérieures, ni que le mouvement des postérieures est accéléré par la force attractive des antérieures.

M. de Buffon s'est fait lui-même cette objection; il compare la masse solaire projettée à une balle de mousquet, qui, poussée par une force suffisante pour être portée au-delà du demi-diametre de la Terre, reviendroit à chaque révolution au point d'où elle auroit été tirée : cette comparaison est très-juste & très-applicable à l'effet dont il s'agit. Mais celle de la fusée volante, que M. de Buffon oppose à la premiere, pour étayer son hypothese; « parce que cette » fusée, ou plutôt la cartouche qui la contient, ne reviendroit pas au même point comme la balle de mousquet; » mais décriroit un orbe dont le périgée seroit d'autant » plus éloigné de la Terre, que la force d'accélération auroit été plus grande (*) » : cette comparaison n'est pas admissible, parce que la fusée acquiert à chaque instant une nouvelle impulsion, continuée & renouvellée par l'inflammation successive de la poudre. Or il est évident que cette accélération n'a pu avoir lieu dans la projection du flot solaire. Voilà quant au torrent, tant qu'il a été continu.

(*) Ibid. p. 204.

Lorsqu'il a été divisé, chaque portion n'a plus agi sur les autres que par l'attraction; mais les postérieures retardoient

autant les antérieures, que celles-ci accéléroient le mouvement des postérieures; & il n'est certainement pas possible de chercher ici la raison de la distance à laquelle les planetes passent du point d'où elles seroient parties.

Nous ne croyons pas que la supposition du déplacement du Soleil par le choc de la comete puisse être d'un plus grand secours. Le choc a été très-oblique, puisque la comete est ressortie; un coup aussi oblique ne pouvoit que faire tourner le Soleil, & non le repousser à 313 millions de lieues, distance du Soleil à Saturne.

L'élasticité supposée paroît encore une ressource d'autant plus foible, qu'il faudroit qu'elle eût été infiniment peu considérable, puisque la comete n'a pas été repoussée & qu'elle a suivi une ligne assez longue à travers la masse du fluide solaire; ce qui ne pourroit s'accorder avec une très-grande élasticité du choc, & suffisante pour avoir fait rejaillir la matiere du flot très-haut. La réaction est égale à l'action, c'est un principe certain; le flot n'a pas dû s'élever plus que ne se seroit élevée la comete (u); il n'auroit même pu s'élever autant qu'elle, par les raisons que nous avons déjà présentées, & qui se déduisent des loix de la répartition du mouvement entre les corps de densités différentes: la comete, 112000 fois plus dense que le Soleil, n'a pas été re-

(u) Il suffit d'avoir fait, ou d'avoir vu faire des ricochets sur la surface de l'eau, pour être assuré que la pierre, plus dense que le liquide qu'elle fait jaillir, s'éleve plus haut, & va plus loin que lui lorsqu'elle ne s'y enfonce pas.

pouſſée, puiſqu'elle a ſuivi ſa route; le flot devroit donc fuir par la tangente, ou à très-peu-près.

Nous ne concevons donc pas comment une comete a pu tomber ſur le Soleil; comment elle a pu faire jaillir hors de cet aſtre une 800e partie de ſa maſſe; comment de cette 800e partie, mêlée à la maſſe de la comete, qui étoit elle-même égale à une 900e partie de la maſſe du Soleil, il ne réſulte qu'une maſſe égale à la 800e partie de celle de cet aſtre: car un 900e, plus un 800e font enſemble un 423e ou à très-peu-près; nous ne concevons pas comment cette comete a pu pouſſer les fragmens de cette maſſe juſqu'aux diſtances où ſont placées les planetes; comment, les parties de ce torrent vitreux ſe ſont, dans la route, démêlées, ſelon l'ordre de leurs denſités, pour ſe réunir en maſſes particulieres ſelon les rapports de ces denſités; comment ces fragmens devenus des planetes peuvent dans leurs révolutions paſſer ſi loin du point d'où ils ont été lancés; comment les planetes ont pu conſerver, en ſe diviſant dans le torrent, ce mouvement giratoire, effet de l'obliquité du choc de la comete ſur le flot ſolaire; & comment elles tournent encore ſur elles-mêmes par l'effet de l'obliquité de ce choc.

Ce ſont cependant là les premieres poſitions du ſyſtême de M. de Buffon, les bâſes de tout cet édifice dont nous examinerons les différentes parties ſur le plan qu'il nous en a donné dans les époques de la Nature, Ouvrage où ces principes ſont employés pour expliquer l'Hiſtoire de la Terre.

Mais revenons un inſtant ſur nos pas. Après avoir re-

connu combien il étoit difficile de concevoir que la rencontre d'une comete & du Soleil eût pu produire tous les effets, ni même aucun de ceux qu'on attribue à ce choc; considérons quelles sont les idées de cet Auteur sur le Soleil & sur la cause de l'état d'incandescence & de vitrification dans lequel il le suppose.

Selon lui, le Soleil est un fluide dont la densité est le quart de celle de la Terre. Telle est aussi l'opinion de plusieurs Physiciens. Il établit la densité de la Terre, comme étant un peu moins grande que celle du fer, & un peu plus que celle de l'étain. Les densités sont comme les pesanteurs spécifiques; & on sait que la pesanteur spécifique de l'eau distillée, étant prise pour l'unité, celle du fer est= 7. 643, & celle de l'étain 7. 500; ce qui établit celle de la Terre, en la composant des deux, à 7. 561: celle du Soleil n'est donc que le quart de cette derniere; c'est-à-dire 1. 894: cette densité approche assez de celle du soufre fondu qui est égale à 2; c'est-à-dire, que la densité de la substance propre du Soleil est à celle du soufre fondu, comme 1894 est à 2000.

On peut donc considérer, d'après ces rapports, le Soleil comme un fluide dont la densité est à très-peu-près égale à celle du soufre fondu. Comment cette analogie n'a-t-elle pas été saisie par quelque Physicien, & sur-tout par quelque Chymiste? Ce rapport du Soleil avec la substance sulfureuse, qui contient éminemment la matiere premiere du phlogistique & de l'inflammation, auroit pu jouer un grand rôle dans quelque systême.

Voilà donc le Soleil une ſphere de fluide dont la denſité eſt égale à celle du ſoufre.

Cette maſſe eſt, dit-on, en fuſion par la chaleur qu'elle éprouve; mais cette chaleur eſt une hypotheſe : rien ne prouve directement la chaleur propre du Soleil : ce qui eſt ſeulement prouvé, c'eſt que le Soleil eſt cauſe de chaleur. Les notions ſur la chaleur, ſur ſa nature, ſur ſes effets propres, ſur les cauſes qui la déterminent, ſont encore ſi obſcures, qu'on ne peut s'entendre en parlant de tous ces phénomenes. Le mot *chaleur* eſt, ainſi que celui de *feu*, un des mots les moins définis en Phyſique. En attendant que nous examinions cette très-importante matiere, il nous ſuffira de dire ici que de la connoiſſance que le Soleil eſt cauſe déterminante & active de chaleur, il n'en réſulte pas évidemment qu'il eſt chaud par lui-même. Un verre ardent eſt ſûrement cauſe active déterminante de chaleur, & ce n'eſt pas parce qu'il eſt chaud par lui-même: deux morceaux de bois que l'on frotte rapidement l'un contre l'autre ſont cauſes actives déterminantes de chaleur, & ce n'eſt pas parce qu'ils ſont chauds par eux-mêmes : de l'acide vitriolique que l'on verſe très-froid ſur de l'eau très-froide, eſt cauſe active déterminante de chaleur, &c. &c.

Enfin, dans l'hypotheſe de l'Auteur, conforme en cela aux idées des Phyſiciens, aux nôtres même avec quelques modifications, le Soleil eſt chaud ; il eſt brûlant ; il eſt dans un état de vitrification fluide. Il faut bien aſſigner la cauſe de cette chaleur. M. de Buffon la trouve dans la rotation des ſpheres céleſtes autour du Soleil, & on ne peut

nier qu'il y ait infiniment de génie dans cette idée : méditons-la avec toute l'attention qu'elle mérite.

Si la cauſe de la chaleur du Soleil eſt dans la rotation des ſpheres céleſtes autour de lui, le Soleil n'eſt donc pas chaud par lui-même ; ce n'eſt que par des cauſes étrangeres à ſa propre nature qu'il a pu s'échauffer & parvenir à l'état de chaleur qu'il a acquis : mais s'il n'eſt pas chaud par lui-même, nous devons en dire autant des autres Soleils.

Si les cometes de notre ſyſtême ont précédé, dans l'ordre des tems, les planetes de ce même ſyſtême ; ſi ces dernieres ont été produites par la chûte d'une comete ſur notre Soleil, nous devons en dire autant des planetes des autres ſyſtêmes.

Si les cometes de notre ſyſtême ont été produites par l'exploſion d'un Soleil, les cometes de tous les ſyſtêmes ont du avoir la même origine.

Avant la premiere exploſion il n'y avoit donc point de cometes : mais lorſqu'il n'y avoit point de cometes, nul corps ne faiſoit donc des révolutions autour des Soleils.

Si les révolutions de ces corps ſont la cauſe primitive de la chaleur des Soleils, ils étoient donc froids, lorſqu'il n'y avoit aucun de ces corps ; car on ne prétendra pas qu'ils s'échauffaſſent l'un par l'autre, puiſqu'ils tournent chacun ſur leurs centres à des diſtances énormes.

Le premier Soleil qui fit exploſion n'étoit donc pas chaud ; il étoit au contraire dans l'état de privation de chaleur le plus abſolu : quelle fut donc la cauſe de ſon exploſion ?... Faudroit-il l'attribuer à l'excès du froid ?

Mais en abandonnant l'idée de la formation des cometes par l'explosion d'un Soleil, admettons qu'elles sont aussi anciennes que les Soleils, & qu'elles étoient destinées à les échauffer, à les vitrifier, à tomber sur eux, lorsqu'ils seroient suffisamment fluides pour former des planetes avec leurs éclaboussures.

Les cometes ont donc existé en même tems que les Soleils & avant tous les autres corps célestes : elles tournoient autour de ces astres: elles avoient reçu, dès l'origine, ce mouvement d'impulsion dont nous avons parlé, & elles étoient retenues dans leurs orbites par l'attraction universelle.

Nous ne parlerons point ici de la difficulté de faire décrire aux cometes ces orbites excessivement excentriques qu'elles parcourent en vertu des deux forces d'attraction & d'impulsion, & d'après les loix que suivent ces deux forces: cette question trouvera sa place, lorsque nous parlerons des cometes. Enfin, les nôtres tournoient autour de notre Soleil, & dans les mêmes orbites qu'elles décrivent aujourd'hui.

Ce n'étoit point en conséquence de l'impulsion qui les faisoit tendre à s'éloigner toujours du Soleil, qu'elles pouvoit l'échauffer : mais cette autre force qui les retenoit, cette attraction universelle par laquelle toute particule de matiere tend à se rapprocher de toute autre particule de matiere, est, selon M. de Buffon, une action continuelle de toutes ces particules, & par conséquent une action continuelle dans toute matiere. M. de Buffon compare cette action à un frottement entre toutes les parties

de la matiere ; frottement d'autant plus puiſſant, dit-il, qu'il ne s'exerce pas ſeulement entre les ſurfaces, mais dans toute la ſolidité des maſſes, où tout frottement produit ce que nous appellons chaleur. Cette derniere vérité eſt inconteſtable. Donc le Soleil a dû être échauffé par ce frottement général produit par l'attraction qu'il exerçoit ſur les cometes & par celle qu'elles exerçoient ſur lui.

Mais cette attraction peut-elle effectivement être comparée à un frottement ?

Dans chaque volume iſolé de matieres, toutes les parties s'attirent, comme elles attirent celles qui ſont hors de ce volume ; elles s'attirent même infiniment plus puiſſamment qu'elles n'attirent les parties du corps étranger ; il y auroit donc dans chaque corps un principe inhérent, actif & déterminant de frottement, & par conſéquent de chaleur : tous les corps auroient donc, en vertu de ce ſeul principe de l'attraction, une certaine quantité de chaleur propre. L'attraction totale, ou la ſomme de toutes les attractions des particules d'une maſſe, exprimeroit donc l'intenſité de la chaleur propre & naturelle de chaque maſſe. Or, cette attraction totale eſt d'autant plus puiſſante entre les parties d'une maſſe, que cette maſſe eſt plus denſe ; donc les corps les plus denſes devroient avoir primitivement, eſſentiellement & en propre une quantité de chaleur plus grande que les moins denſes.

L'énergie de la force totale de l'attraction ſe réunit vers le centre ; le centre de chaque corps devroit donc être plus chaud que la ſuperficie : ſeroit-ce là la cauſe de la chaleur centrale de la terre ? On auroit au moins pu l'en déduire.

Cette conſéquence réſulteroit naturellement de la ſuppoſition que la force de l'attraction agit à la maniere d'un frottement: alors tous les corps auroient une chaleur qui leur ſeroit propre & particuliere ; dans chacun d'eux, cette chaleur ſeroit en raiſon de la denſité ; & dans des corps de denſités égales, elle ſeroit en raiſon des volumes. Cependant ce n'eſt aſſurément pas-là le ſyſtême de M. de Buffon; car alors les cometes qu'il ſuppoſe infiniment ſolides auroient un grand degré de chaleur : & il les regarde au contraire comme infiniment froides lorſqu'elles ſont très éloignées du Soleil. Ce ſyſtême n'eſt aſſurément pas celui de la Nature ; & toutes les conſéquences que l'on en déduiroit ſur les chaleurs propres & particulieres des corps en raiſon des maſſes & des volumes, loin d'être autoriſées par aucun phénomene, ſont au contraire proſcrites par toutes les obſervations phyſiques. Ces admiſſions de chaleurs propres des corps, en raiſon des maſſes & des volumes, ſeroient cependant des conſéquences, des ſuites néceſſaires de l'hypotheſe que l'attraction agit à la maniere d'un frottement.

Si cette hypotheſe étoit reçue, elle établiroit donc dans la Phyſique un nouveau principe général & commun à toute la matiere qui ſeroit contredit par toutes les obſervations ; elle nous préſenteroit une cauſe primitive de la chaleur, & nul des effets connus de cette cauſe ne ſeroit analogue à la maniere dont elle devroit agir. Détruiſons donc cette hypotheſe qui ne pourroit qu'introduire de nouveaux embarras, de nouvelles confuſions dans la Phyſique, qui n'eſt déjà que trop obſcurcie par des ſuppoſitions précaires : autoriſons-nous ſuffiſamment à la proſcrire, avant que,

séduits par l'idée simple, vaste & infiniment ingénieuse qu'elle présente, nous soyons entraînés par le desir de la considérer comme une puissance réelle de la Nature.

Un abus trop commun a introduit & accrédité bien des erreurs. Lorsqu'on a fait avec succès l'application heureuse d'une supposition à quelques phénomenes, on la sacrifie avec d'autant plus de regret, qu'elle paroît se prêter à l'explication de plus d'effets; & quoique proscrite ensuite, ou démentie par de nouveaux phénomenes, on cherche à l'étayer, on la modifie, on lui associe d'autres suppositions, & on multiplie ainsi les erreurs, pour n'avoir pas eu, ou la prudence d'examiner en elle-même une premiere hypothese, ou le courage de la rejetter. Ces exemples nous passeront souvent sous les yeux.

Considérons donc l'hypothese en elle-même, & si elle ne nous paroît pas suffisamment fondée, alors nous serons dispensés des travaux pénibles & infructueux que nous pourrions être tentés d'entreprendre pour la concilier avec les phénomenes dont elle devroit nous donner l'explication.

Supposons donc cette attraction telle que ses partisans la présentent, & supposons encore qu'il n'y eût que deux corps dans la Nature; ils s'attireroient, c'est-à-dire, qu'ils marcheroient l'un vers l'autre: mais comment se feroit ce transport? toute la masse de chacun se porteroit vers la masse de l'autre; chaque particule de l'un seroit attirée par toutes les parties de l'autre, par une multitude infinie de rayons tirés de l'un à l'autre à travers les masses, à travers même chaque particule des masses; car l'attraction est, dit-on,

une force qui pénetre la substance propre de la matiere : chaque particule de chaque masse tireroit donc celles de la masse éloignée, par une infinité de rayons ; il en résulteroit nécessairement un mouvement commun & simultané de toutes les parties de chacun des deux corps vers l'autre : mais il ne paroît pas que dans des corps solides, dont toutes les parties sont unies par des liens communs, & entraînées par une force commune, il y eût aucune luxation, aucun déplacement d'aucune partie, & par conséquent aucun frottement entr'elles ; chaque particule s'opposeroit à l'écartement & à la désunion de celles qui lui seroient contiguës, avec une force supérieure à toutes celles qui tendroient à les séparer : car c'est au point de contact que la force de l'attraction jouit de toute son énergie ; aucune partie ne pourroit donc glisser sur une autre, & la frotter en obéissant à une tendance vers un point éloigné ; cette tendance de chaque particule vers le corps éloigné seroit infiniment petite, en comparaison de la puissance avec laquelle toutes les particules adhéreroient les unes aux autres : mais de toutes ces tendances de chaque particule d'une masse vers l'autre, quelque foible que fût chacune en particulier, & quelqu'incapables que fussent ces tendances de séparer ces particules les unes des autres, il en naîtroit une tendance générale & commune d'une masse vers l'autre ; il y auroit déplacement des masses ; mais nul frottement entre les particules composantes de ces masses. Lorsqu'un aimant très-fort attire un barreau de fer, peut-on dire qu'il y a frottement entre les parties intérieures du barreau ? Nous croyons donc pouvoir assurer que l'attraction, quelle qu'on veuille

la ſuppoſer, ne produit point de frottement, & qu'elle ne peut être cauſe active déterminante de chaleur.

Mais en ſuppoſant que cette attraction exerçât l'équivalent d'un frottement réel, la théorie de M. de Buffon ſur l'état de la chaleur dans les corps céleſtes, & ſur les décroîſſemens calculés de cette chaleur, en ſeroit-elle mieux fondée? c'eſt ce que nous avons peine à croire. Rétabliſſons les choſes dans le premier état, & admettons les principes.

Les cometes, en tel nombre qu'on voudra, tournoient autour du Soleil dans les orbites qu'elles décrivent encore aujourd'hui; c'eſt-à-dire que pendant le tems infiniment long de leurs révolutions, elles paſſoient quelques inſtans près du Soleil, & s'en éloignoient enſuite par des eſpaces énormes, & pendant des tems très-longs: la chaleur étant l'effet du frottement produit par l'attraction, devoit toujours être dans les différentes diſtances, en raiſon inverſe du quarré de ces diſtances. La chaleur que la comete auroit communiquée au Soleil à ſon périhélie, auroit donc pu être très-conſidérable; mais ſon moment auroit été très-court, & le tems du décroîſſement d'action auroit été fort long. Or, dans ce long intervalle, qu'auroit-il dû ſe paſſer? La chaleur acquiſe lors du paſſage au périhélie ſe ſeroit-elle conſervée, & ſe ſeroit-elle augmentée des chaleurs infiniment petites qu'auroient pu produire les grandes diſtances; ou ce plus grand degré de chaleur acquiſe ſe ſeroit-il affoibli?

Si un corps eſt mis à un pied de diſtance d'un foyer, il reçoit une quantité de chaleur; ſi enſuite on l'en éloigne ſucceſſivement, en le portant juſqu'à 100 pieds, ſa chaleur acquiſe, lorſqu'il étoit à un pied, ſe conſervera-t-elle;

s'augmentera-t-elle des degrés de chaleur que le corps recevra à 2, 3, 4 pieds, enfin à 100 pieds? Non assurément: la chaleur de nos foyers agit cependant comme l'attraction, en raison réciproque du quarré des distances. Il est certain qu'un corps placé à un pied d'un foyer, reçoit 10000 fois plus de chaleur que celui qui est placé à 100 pieds. Nous disons donc que le corps transporté perdroit sa chaleur; cette perte & ses loix sont calculées dans l'Ouvrage de M. de Buffon, T. IV, du Supplément.

La chaleur acquise par le Soleil lors du passage d'une comete au périhélie, se perdra donc infiniment longtems avant que cette comete y repasse; & à une seconde révolution, elle ne pourra que l'échauffer au point où il avoit été échauffé à la premiere (x): il n'y aura donc point pour le Soleil d'augmentation durable de chaleur.

Supposons que les cometes fussent fixes, le Soleil les attireroit de même; s'échaufferoit-il alors? Cela ne peut se supposer. M. de Buffon a prononcé lui-même très-affirmative-

(x) Supposons une comete qui passe aussi près du Soleil que celle de 1680, & qui séjourne 55 jours $\frac{1}{2}$ dans son périhélie, comme M. de Buffon le dit de celle de 1680, T. I, du Suppl. p. 233; elle communiqueroit au Soleil le degré de chaleur que l'on voudra. Mais M. de Buffon a démontré qu'un corps se refroidit, quelle qu'ait été sa chaleur, dans un tems égal à quinze fois & demie la durée de celui pendant lequel il a été échauffé, ibid. p. 225; donc en quinze fois & demie 55 jours $\frac{1}{2}$, ou en deux ans & quatre mois, le Soleil perdroit toute la chaleur qu'il auroit reçue de cette comete: or il y a déjà cent ans qu'il n'a passé de comete aussi près de lui que celle de 1680; donc, &c, &c, &c.

ment ſur cette queſtion : « deux corps en repos ne s'échauf-
» feroient jamais ; mais un corps autour duquel circulent
» avec grande rapidité d'autres corps, doit s'échauffer d'au-
» tant plus, que ces corps circulans ſont plus nombreux, plus
» rapides & plus maſſifs (*) ». M. de Buffon ne déduit donc lui-même ce frottement que du mouvement de rotation ; & nous venons de voir que ce mouvement de rotation, dans les grandes diſtances, ne peut produire aucun effet ſenſible ; que, lorſqu'on lui ſuppoſeroit le plus d'énergie, il ne pourroit produire aucun effet durable.

(*) V. Journal de M. l'Abbé Rozier, Janvier 1777, p. 14.

Nous croyons en avoir dit aſſez pour détruire toute idée d'incaleſcence du Soleil produite par le frottement des cometes ; nous croyons inutile de prolonger la réfutation de cette hypotheſe, que nous reconnoiſſons cependant pour très-ingénieuſe.

Nous penſons donc que l'attraction, telle qu'elle eſt admiſe par les Phyſiciens & par M. de Buffon, n'agit point dans les corps à la maniere d'un frottement ; qu'elle ne peut être regardée comme une cauſe active déterminante de la chaleur, & qu'ainſi la cauſe primitive déterminante de la chaleur eſt encore inconnue ; & c'eſt cette cauſe premiere de la chaleur & de toute chaleur tant générale que particuliere, que nous eſpérons faire connoître & démontrer. Nous dirons quelle eſt ſa nature, quel eſt le principe de ſon action ; nous appliquerons ce principe & cette action à tous les phénomenes qui tiennent à la chaleur ; & nous nous flattons que ces applications confirmeront la vérité des principes que nous aurons préſentés.

Il n'en eſt pas ainſi de l'hypotheſe de M. de Buffon.

Quand, en la considérant en elle-même & à *priori*, elle pourroit se soutenir contre les objections que nous avons faites, & contre cent autres que nous avons cru devoir négliger, elle ne résisteroit point à son application aux phénomenes; application qui est la véritable pierre de touche des hypotheses. Il suffira de lire ce que M. le Baron de Marivetz écrivoit en 1777, à M. le Comte de Buffon, pour s'assurer combien le principe de la production de la chaleur par l'attraction seroit peu propre à étayer le systême de son Auteur.

L'Auteur a cru devoir avouer ici, comme il l'a déjà fait dans sa Lettre à M. Sennebier (*), ces écrits adressés à M. de Buffon; mais il ne les invoque pas. Les mêmes principes seront employés dans le cours de cet Ouvrage sous une forme que proscrivoit alors le masque qu'il avoit emprunté.

(*) Voy. ci-dessus, page cxxiij.

Il nous paroît donc que les principes de M. de Buffon, tant sur la cause productrice des cometes, que sur la formation des planetes, sur la cause premiere de la chaleur dans les globes, & sur la répartition, la durée & la perte de cette chaleur, sont absolument inadmissibles en Physique.

Nous aurions pu ne pas pousser plus loin l'analyse de son systême: mais l'application très-ingénieuse qu'il a faite de ces mêmes principes, l'éloignement dans lequel ils sont souvent des applications, l'art infini avec lequel il a su lier & les faits & leurs explications, l'attrait qui naît & s'augmente à mesure qu'on le lit, excite & entraîne la confiance; & si cette confiance ne conduit qu'à l'erreur, il est nécessaire de la détruire, ou du moins de l'affoiblir. Nous savons combien il est difficile de ne pas croire M. de Buffon;

nous l'avons éprouvé autant qu'aucun de ses Lecteurs: mais il s'agit de la connoissance des principes de la Nature, de la recherche des loix qui lui ont été prescrites; plus une illusion est agréable, plus elle peut devenir générale, & plus dès-lors elle est dangereuse, plus il faut s'efforcer de la dissiper.

Nous allons donc suivre les applications que M. de Buffon a faites de ses principes; & c'est dans les Epoques de la Nature que nous en trouverons l'enchaînement.

Nous présenterons d'abord un extrait très-fidele de chacune de ces Epoques, d'après l'Ouvrage de M. de Buffon; nous le copierons presque toujours, & nous invitons nos Lecteurs à suivre notre extrait sur l'Ouvrage même.

Nous présenterons ensuite nos observations sur chacune de ces Epoques.

PREMIERE ÉPOQUE,

Lorsque la Terre & les Planetes ont pris leur forme; T. IX, p. 58.

Extrait de l'Exposition de M. DE BUFFON.

LORSQUE la comete eut frappé la masse vitrifiée & fluide du Soleil, le torrent qu'elle fit jaillir se sépara, & forma les planetes.

Brûlantes, brillantes, étincelantes, vitrifiées & fluides comme cet astre dont elles tiroient leur origine & leur substance,

elles perdirent peu-à-peu leur éclat & leur chaleur. Ce fut l'an 2936 de sa formation, que la Terre fut consolidée jusqu'à son centre; que de matiere fluide & incandescente, elle devint une masse solide & opaque (*y*).

Pendant ces 2936 ans elle avoit tourné non-seulement autour du Soleil, mais encore sur elle-même : cette rotation sur son centre, effet de l'obliquité du coup qu'avoit reçu le torrent, produisit une action qui résulte essentiellement des loix de l'hydrostatique: un corps mou qui tourne rapidement sur lui-même, tend à s'élever à son équateur, & à s'abbaisser vers ses pôles; parce que la force centrifuge est bien plus grande à l'équateur, & qu'elle va en diminuant vers les pôles : les parties de l'équateur qui subissent le plus grand mouvement dans la rotation doivent donc s'élever; celles qui sont voisines des pôles, où ce mouvement est moindre ou nul, doivent donc s'abaisser, puisque des pôles à l'équateur la matiere tend vers les régions équatoriales.

C'est donc pendant ces 2936 ans, que la Terre a pris la forme sphéroïde qu'elle a actuellement : cette forme, sur laquelle tous les Savans sont d'accord aujourd'hui, prouve donc que la Terre à été dans l'état de fluidité, & réciproquement cet état de fluidité peut seul expliquer pourquoi la Terre a cette figure. La Terre ne pouvoit être dans cet état de fluidité que parce qu'elle étoit vitrifiée;

(*y*) Nous ne parlerons point ici des autres planetes, ni de leurs satellites; nous ne nous proposons que de présenter celle de ces six spheres, que nous habitons.

le

le plus grand nombre des matieres solides qui composent le globe terrestre ne sont pas dissolubles dans l'eau ; & la quantité d'eau est si petite en comparaison de celle de la matiere seche, qu'il n'est pas possible que l'une ait jamais été délayée dans l'autre.

Ainsi l'état de fluidité qui a existé dans la masse entiere de la Terre n'ayant pu s'opérer, ni par la dissolution, ni par le délayement dans l'eau, il est nécessaire que cette fluidité ait été une liquéfaction causée par le feu (*)

(*) Suppl. T. IX, p. 9 & suiv.

Si l'on se refusoit à croire que la Terre n'étoit dans cet état de liquéfaction que parce qu'elle est issue & sortie du Soleil, parce qu'elle étoit une portion de sa substance ; il faudroit au moins admettre qu'elle avoit été exposée de très-près aux ardeurs de cet astre de feu, puisqu'on ne conçoit, dans la Nature, aucune cause de chaleur, aucun feu que celui du Soleil qui ait pu fondre & tenir en liquéfaction la matiere de la Terre & des planetes : mais il est aisé de démontrer que cette supposition n'est pas admissible ; il faut du tems & un tems considérable pour que le feu, quelque violent qu'il soit, pénetre les matieres solides qui lui sont exposées, & un très-long tems pour les liquéfier ; il faudroit donc que la Terre eût été, pendant plusieurs milliers d'années, stationnaire auprès du Soleil, pour recevoir le degré de chaleur nécessaire à sa liquéfaction. Or, il est démontré qu'aucun astre ne peut demeurer stationnaire auprès du Soleil, même pour un instant : plus les astres s'en approchent, & plus leur mouvement est rapide ; ce qui est particulierement remarquable dans les cometes : le tems de leur périhélie est extrêmement

court, & le feu de cet aſtre, en brûlant la ſurface, n'a pas le tems de pénétrer la maſſe de celles qui s'en approchent le plus.

La liquéfaction des planetes n'a donc pu s'opérer que dans le ſein même de cet aſtre, ou plutôt elles ſont donc néceſſairement des portions de ſa ſubſtance. La Terre a donc fait partie de la maſſe du Soleil, ainſi que toutes les planetes; car ce que nous diſons ici de la Terre doit s'entendre des ſix planetes (*).

(*) Ibid. p. 61 & ſuiv.

Celle dont nous parlons fut conſolidée juſqu'à ſon centre en 2936 ans. Ce fut pendant la durée de ces ſiecles qu'elle prit ſa forme; mais ce ne fut pas la ſeule modification qu'elle éprouva pendant cette durée; les parties ſe rapprocherent par la force de l'attraction mutuelle: les fixes formerent les maſſes ſolides, les volatiles ſe ſéparerent dans les premiers momens du refroidiſſement; l'air & l'eau qui ſe raréfient & ſe volatiliſent par le feu, ne purent faire corps avec les autres parties de matiere qui avoient aſſez de fixité pour ſoutenir la violence du feu.

Tous les élémens pouvant ſe tranſmuer & ſe convertir, l'inſtant de la conſolidation des matieres fixes, fut auſſi celui de la plus grande converſion des élémens & de la production des matieres volatiles: elles furent réduites en vapeurs, & diſperſées au loin, formant autour des planetes une atmoſphere ſemblable à celle du Soleil.

Ce fut en traverſant cette atmoſphere ſolaire, & dans le moment de la projection des planetes que le torrent des matieres fixes ſorties du corps de cet aſtre, entraîna une grande quantité de matieres volatiles dont ſon atmoſphere

eſt compoſée, & que ſa violente chaleur tient ſuſpendues & éloignées à des diſtances immenſes. Ce furent ces mêmes matieres volatiles, aqueuſes, aëriennes qui formerent enſuite les atmoſpheres des planetes; leſquelles étoient ſemblables à l'atmoſphere du Soleil, tant que les planetes ont été, comme lui, dans un état de fuſion & de grande incandeſcence (*).

(*) Ibid. p. 82 & ſuiv.

La Terre n'étoit donc qu'une maſſe de verre liquide, environnée d'une ſphere de vapeurs.

Dans ce premier tems, où les planetes brilloient de leurs propres feux, elles devoient lancer des rayons, jetter des étincelles, faire des exploſions, & enſuite ſouffrir, en ſe refroidiſſant, différentes ébullitions, à meſure que l'eau, l'air & les autres matieres qui ne peuvent ſupporter le feu, retomboient à leur ſurface.

La production des élémens, & enſuite leur combat, n'ont pu manquer de produire des inégalités, des aſpérités, des profondeurs, des hauteurs, des cavernes à la ſurface & dans les premieres couches de l'intérieur de ces grandes maſſes; & c'eſt à cette époque que l'on doit rapporter la formation des plus hautes montagnes de la Terre (*).

(*) Ibid. p. 85 & ſuiv.

Voilà, ſuivant M. de Buffon, ce que notre globe éprouva pendant la premiere époque.



OBSERVATIONS

SUR LA PREMIERE EPOQUE,

Lorſque la Terre & les Planetes ont pris leur forme.

NOUS en avons dit aſſez ſur les différentes ſuppoſitions dont la réunion forme le ſyſtême de M. de Buffon. Nous croyons inutile de répéter nos obſervations ſur tous les faits qui, ſelon cet Auteur célebre, ont précédé, accompagné & ſuivi immédiatement cet inſtant où nos planetes ont été formées par un flot de la matiere vitrifiée du Soleil.

Nous avons prouvé que cette vitrification de la matiere même du Soleil n'étoit qu'une ſuppoſition tout-à-fait précaire; que la cauſe à laquelle l'Auteur l'attribue, n'auroit jamais pû la produire; que cette cauſe eſt elle-même inadmiſſible en ſaine Phyſique; que ſi elle exiſtoit, telle que M. de Buffon la ſuppoſe, ſes effets ſeroient abſolument différens de tous ceux qu'il en déduit.

On a vu qu'en ſuppoſant même le flot vitreux lancé dans l'eſpace, la diviſion, la décompoſition de toutes ſes parties pour former des maſſes diſtinctes par leurs denſités & par leur nature, étoit abſolument contraire à l'état de vitrification.

Enfin, nous croyons avoir démontré qu'aucun des principes de ce ſyſtême ſur la formation de la Terre, n'étoit conciliable avec aucun des autres principes ſur leſquels il eſt appuyé. Nous ne parlerons plus de l'hypotheſe de la formation de la Terre; quel que ſoit le ſort de cette hypotheſe, c'eſt la Terre toute formée que nous allons conſidérer.

Lorſque le génie guidoit M. de Buffon dans ſes recher-

ches sur l'origine des planetes, la rapidité de l'imagination la plus vive & la plus brillante l'entraînoit comme un torrent impétueux dont rien ne peut arrêter la course ; nous ne l'avons suivi qu'avec peine dans les régions qu'il nous a fait parcourir : il nous ramene enfin sur la Terre ; c'est de l'observation de l'état de ce globe, qu'il s'étoit élevé à la recherche des causes qui avoient produit cet état : c'est parce qu'il étoit convaincu que la Terre présente les preuves les plus frappantes d'une vitrification antérieure, qu'il a cru devoir la tirer du Soleil. Si cette vitrification antérieure est démontrée, M. de Buffon se fût-il trompé sur sa cause, nous auroit au moins présenté une vérité importante ; il seroit remonté, sinon à l'origine de la Terre, du moins à un état simple, général & commun de toute sa masse, à un état qui auroit précédé toutes ses modifications actuelles ; & ce seroit encore un bien magnifique spectacle à nous présenter, que celui de toutes ces modifications successives déduites de leurs véritables causes & d'un état primitif commun à toute la matiere.

Perdons de vue tout ce qui a précédé cet instant où la Terre a été vitrifiée, puisqu'il nous est impossible de concevoir comment elle l'auroit été. Ne seroit-il pas possible en effet qu'elle eût été créée un globe brûlant, vitrifié, une espece de soleil ? Enfin, arrêtons-nous à cette supposition d'un état antérieur de vitrification ; assurons-nous si cette vitrification est suffisamment prouvée, ou au moins si sa supposition est nécessaire à l'Histoire de la Terre. Suivons la marche de notre guide, & considérons avec lui les grands traits & les grands caracteres que présente la Terre.

Que ce globe soit élevé sous l'équateur & applati vers les pôles, c'est une vérité de fait, & une vérité certaine ; qu'il doive cette figure à l'effet nécessaire de la force centrifuge plus grande à l'équateur, c'est une vérité mathématique, dont la certitude n'est pas moins assurée, & qu'on peut regarder comme portée jusqu'à l'évidence.

On ne peut douter encore que cette forme, cette modification n'exige nécessairement que la masse de la Terre, lorsque sa révolution sur elle-même a commencé, ne fût pas parfaitement solide, parfaitement inflexible ; que toutes ses parties n'eussent pas entr'elles une cohérence invincible : car alors aucune partie n'auroit cédé, il n'auroit pû s'opérer aucun changement dans sa forme.

La Terre ne s'est donc élevée sous l'équateur, & applatie sous les pôles, que parce qu'elle n'étoit pas une masse parfaitement solide & parfaitement inflexible.

M. de Buffon appelle cet état *fluidité ;* mais l'idée que nous sommes forcés de prendre de la Terre, d'après la seule certitude que sa forme s'est changée, n'exige pas la supposition d'un état antérieur de fluidité ; il y a infiniment de degrés entre la fluidité & l'inflexibilité absolue : ce que nous sommes seulement forcés de supposer, c'est que la masse de la Terre n'étoit pas d'une substance inflexible à l'effort très-considérable de la force centrifuge.

Nous croyons donc, pour conserver aux idées toute la justesse qui nous est nécessaire dans de pareilles recherches, devoir admettre seulement que la masse de la Terre étoit flexible : cette idée convient d'autant mieux qu'elle suffit exactement au phénomene, & qu'elle s'accorde avec la

nature de tous les corps que nous connoiſſons parmi leſquels il n'y en a pas un inflexible : aſſurément ni l'or, ni le fer, ni le verre, ne ſont inflexibles ; la roche & le grès ne le ſont pas ; & ſi l'on pouvoit étendre & proportionner ſuffiſamment les dimenſions de leurs volumes, on remarqueroit ſans doute dans de grandes portées des inflexions ſenſibles. On connoît des tours qui ſemblent des maſſes de pierres continues, & qui cependant ont pris des courbures très-arquées, ſans que l'on puiſſe imputer ces courbures à la déſunion des aſſiſes des pierres. Mais voulût-on ſuppoſer cette déſunion, ces aſſiſes ne ſe rencontrent-elles pas en grand nombre dans la maſſe de la Terre ? Il ſuffiſoit donc que ce globe fût flexible, ſoit dans chacune des maſſes qui le compoſent, ſoit à raiſon de la maniere dont ces maſſes ſont unies ou diſpoſées entr'elles, pour qu'il prît la forme ſphéroïde ; & il eſt certain que ce globe étoit flexible alors puiſqu'il l'eſt encore aujourd'hui. Nous penſons qu'il ne faut en Phyſique ſuppoſer & imaginer que le moins qu'il eſt poſſible ; nous ne nous écarterons jamais de ce principe.

Conſidérer la maſſe de la Terre comme flexible, ce n'eſt point une ſuppoſition. La nature de ſa compoſition démontre évidemment qu'elle jouit de cette propriété, les effets s'en manifeſtent dans des inclinaiſons fréquentes de rochers, de montagnes même, dont les bâſes plient & s'inclinent.

Dans des maſſes homogenes on peut conclure des petites aux grandes, en proportionnant l'énergie des actions ; enfin, il eſt impoſſible de conſidérer le globe de la Terre comme une maſſe continue & inflexible, dont toutes les parties ont entr'elles une adhérence inſurmontable.

On nous demandera, sans doute, si d'après cette flexibilité actuelle, nous pensons que la Terre s'applatisse encore vers les pôles en s'élevant vers l'équateur ? Avant de répondre, nous demanderons si dans le cas où la force centrifuge augmenteroit, on croit qu'elle ne produiroit plus aucun effet ?

Pour résoudre ces deux questions, il faudroit, sans doute, considérer dans quelle proportion la force centrifuge agit aujourd'hui sur les forces de pesanteur, de cohésion, d'adhérence. Il en résulteroit que, lorsque la balance s'est une fois établie entr'elles, & en supposant même que cette balance soit actuellement établie, si la force centrifuge augmentoit, l'équilibre seroit rompu, la force de cohésion vaincue ; & que les effets de la force centrifuge augmenteroient. Or, il n'est pas prouvé que la Terre soit actuellement à la plus grande proximité à laquelle elle puisse être du Soleil ; si elle s'en approche davantage, sa vitesse de rotation augmentera : mais celle-ci ne peut augmenter que la force centrifuge ne croîsse.

M. de Buffon pense qu'il faudroit que le mouvement de rotation prît une rapidité presqu'infinie pour que l'effet de la force centrifuge devînt plus grand que celui de la force de cohérence ; parce qu'il regarde la Terre comme étant aujourd'hui une masse parfaitement solide & inflexible (*). On voit assez pourquoi nous ne pouvons pas être de son avis ; ces recherches deviendront importantes dans la suite de notre Ouvrage, & c'est alors que nous nous y livrerons.

(*) T. IX du Supplément, p. 82.

Enfin cette flexibilité qu'il est absolument nécessaire d'admettre, que M. de Buffon appelle *fluidité*, il prétend que la

la Terre n'a pu la devoir qu'à l'action du feu, à une véritable vitrification. On s'apperçoit déjà de l'effet que produit un mot mis à la place d'un autre. Si M. de Buffon, qui connoît si parfaitement l'usage & la vraie valeur des mots, se fût servi de celui de *flexibilité*, auroit-il pû regarder la vitrification comme une opération nécessaire pour produire cette flexibilité ?

Mais pourquoi cet état de fluidité qu'il suppose, & qu'il exige même, lorsqu'une simple flexibilité pouvoit suffire, n'auroit-il pû être que l'ouvrage du feu, & même que son effet porté jusqu'à la vitrification ? C'est, dit-il, parce que nous ne connoissons dans la Nature que deux moyens d'opérer la fluidité : le premier, c'est la dissolution, ou même le délayement des matières terrestres dans l'eau ; & le second, leur liquéfaction par le feu. Et pour prouver que la mollesse de la Terre n'a point été l'effet du premier moyen, il emploie deux raisonnemens qui ne nous paroissent pas convaincans. On sait, dit-il, que le plus grand nombre des matieres solides qui composent le globe, sont indissolubles dans l'eau (*). (*) T. IX, p. 11.

Nous ne pouvons être de l'avis de M. de Buffon ; nous pensons, au contraire, qu'elles y sont toutes solubles, au moins, quant aux principes qui les composent : or, il ne faut pas comparer les masses, les mixtes actuels aux ingrédiens dont ils sont formés, ni leurs dispositions à être plus ou moins solubles, à celles qu'avoient ces mêmes ingrédiens avant leur combinaison. Les propriétés des composés sont différentes de celles des composans.

Une pierre calcaire est généralement regardée comme

indiſſoluble dans l'eau, après ſon entiere formation ; cependant cette formation n'a été qu'un deſſéchement d'une certaine quantité de terre diſſoluble, & qui a été réellement diſſoute par l'eau. Selon l'Auteur même, toutes les pierrres calcaires, indiſſolubles aujourd'hui dans l'eau, ont été formées dans ce fluide ; leurs parties conſtituantes y étoient donc alors diſſoutes & délayées.

Diſſolution, dans le ſens où nous l'entendons ici, n'eſt qu'atténuation de parties réduites à un tel volume, qu'elles puiſſent être diviſées, ſoutenues par l'eau, diſſeminées entre toutes les parties de ce liquide ; c'eſt ce que M. de Buffon exprime par délayement : or il n'y a même aujourd'hui aucun corps qui ne puiſſe être réduit à cet état ; les porphyriſations le prouvent aſſez : mais avant que les mixtes, que nous voudrions regarder comme indiſſolubles dans l'eau, fuſſent formés, avant qu'ils fuſſent réunis ſous formes, maſſes & natures diſtinctes, leurs élémens étoient dans un état d'atténuation qui excédoit ſûrement celui où les réduiſent nos porphyriſations les plus parfaites ; ils pouvoient donc alors être mêlés avec l'eau, faire pâte avec elle : il n'étoit point néceſſaire qu'elle pût les diſſoudre ; ils étoient plus que diſſous ; ils étoient réduits à leurs élémens : or, les élémens de l'or ne ſeront pas ſuppoſés indiſſolubles par l'eau ; donc, de ce qu'il exiſteroit de l'or indiſſoluble à ce fluide, il ne faudroit pas en conclure qu'avant qu'il y eût de l'or, ſes élémens étoient indiſſolubles par l'eau.

Enfin, l'or & les autres métaux ſont, ſelon M. de Buffon même, des productions poſtérieures formées par ſublimation, & qui par conſéquent ont été dans un état fluide

& soluble dans l'eau (*). Mais pour répondre à l'objection qu'il nous présente ici de l'indissolubilité du plus grand nombre des matieres par l'intermede de l'eau, il nous suffira d'emprunter sa seule autorité & de l'opposer à lui-même.

(*) Ibid. p. 106.

« La premiere opération de l'eau a été de transformer » les scories & les poudres de verre en argile...... Tout le » monde pourra s'assurer par des procédés aisés à répéter, » que le verre & le grès en poudre se convertissent en » peu de tems en argile, seulement en séjournant dans » l'eau (*) ».

(*) Ibid. p. 146.—L'eau a converti les scories & les poudres du verre primitif en argille. Ibid. p. 138.

Or certainement, si les scories primitives; si le verre & le grès actuel sont si facilement convertibles en argille par leur séjour dans l'eau, s'ils sont solubles dans ce fluide: quelles seront les matieres indissolubles? Ce n'est donc pas de cette indissolubilité prétendue qu'il faut déduire que la Terre n'a pu être molle que par l'effet du feu, & uniquement par une vitrification antérieure.

Mais, ajoûte M. de Buffon, il n'y a pas assez d'eau pour délayer toute la matiere seche.

Cela peut être vrai dans le systême qui fait de la Terre une masse vitrifiée, dont une très-mince couche est décomposée & abbreuvée d'eau. Il est certain que si toute la masse de la Terre, depuis son centre jusqu'à la surface, sur laquelle reposent les eaux des mers, est supposée parfaitement seche, l'eau de la couche supérieure ne sera pas suffisante pour la délayer : mais cette objection, tirée de l'hypothese de M. de Buffon, suit le sort de cette hypothese, & ne peut être opposée à une hypothese différente.

Selon nous, le globe terreſtre étoit dans un état fléxible lors de ſa formation, parce qu'il étoit dès-lors composé de terre & d'eau: nous qui penſons que la Terre a toujours été ce qu'elle eſt, quant à la nature des matieres qui forment ſa maſſe, nous croyons qu'elle a toujours été composée principalement de terre & d'eau; les produits qui en ont résulté ſont l'effet de cauſes phyſiques générales & conſtantes: nous croyons inutile de ſuppoſer rien autre choſe que ce qui exiſte. Nous diſons donc que notre globe a toujours été composé de terre & d'eau; que par des cauſes phyſiques que nous aſſignerons, & que tout le monde concevra, ſans être obligé de ſe prêter à aucune hypotheſe, une partie de la ſurface de ce globe s'eſt deſſéchée; nous trouverons les cauſes de ce deſſéchement, ſoit dans les répartitions des eaux dans différens lieux, dans différentes cavités qui ſe ſont formées, & qui ont dû ſe former, ſoit dans différens emplois, différentes diſtributions d'une partie de la maſſe de ces eaux: nous expoſerons comment tous ces effets ont dû ſe produire.

Mais ſi leurs cauſes n'ont agi qu'à la ſurface de la Terre, ſi elles n'ont pû exercer leur action que ſur une épaiſſeur peu conſidérable, le deſſéchement n'a pas dû s'opérer dans les couches profondes, & le noyau de la Terre doit donc être encore mou & fangeux, la Terre y eſt encore délayée dans l'eau; il ne nous en faut donc que pour délayer la ſurface qui s'eſt deſſéchée: mais croit-on que ſi on mêloit toute la terre ſeche qui excede le niveau des mers, même celle qui les ſépare, & qui deſcend de leurs ſurfaces juſqu'à leurs profondeurs, avec toute l'eau que ces mers

& les rivieres contiennent, cette terre n'y feroit pas délayée. La furface feule de l'océan, fans avoir égard à celles de toutes les mers méditerranées, des lacs & de toutes les rivieres, forme plus des deux tiers de la furface du globe (z). On peut donc croire qu'en ajoutant à la furface de l'océan, celles des mers méditerranées, des lacs, des rivieres, la furface feche ne feroit tout au plus que le quart de la furface du globe; en mêlant donc toutes les terres qui féparent les mers & les rivieres, même les montagnes qui s'élevent fur ces terres avec la maffe totale des eaux, il y auroit certainement affez d'eau pour que toute la Terre, feche aujourd'hui, fût délayée, ou au moins réduite en pâte fléxible.

Cependant toute l'eau qui a été répandue autrefois fur la Terre, n'y eft plus aujourd'hui, & la maffe feche qui furmonte leur niveau étoit moins confidérable. C'eft ce que nous prouverons en expofant nos principes. Enfin, & ce qui réunit à la force du raifonnement la certitude du fait, c'eft que prefque par-tout où l'on creufe à des profondeurs un peu confidérables, on rencontre & des terreins fangeux, & des eaux qui coulent pour aller en abbreuver d'autres.

Il nous paroît donc que M. de Buffon n'étoit pas fuffifamment autorifé à déduire de la molleffe primitive de la Terre, la néceffité d'un état antérieur de vitrification, à déduire la néceffité de cette vitrification de l'indiffolubilité des matieres terreftres, ou du défaut d'eau pour les délayer. On

(z) Voyez le Calcul de M. Robert de Vaugondy, rapporté par M. de Buffon; T. IX du Supplément, p. 378.

nous accordera au moins qu'une autre hypothefe bien plus fimple, bien plus naturelle, celle de la compofition du globe, formé, de tout tems, de terre & d'eau, & du deffféchement d'une partie de fa furface, par des caufes phyfiques qui n'ont pas agi dans les profondeurs, pourroit jufqu'à préfent être mife avec avantage à la place de l'hypothefe de la vitrification.

« La Terre, outre fon applatiffement vers les pôles, » éprouva encore une autre modification; les parties fe rapprocherent par la force de l'attraction mutuelle; les fixes formèrent les maffes folides, les volatiles fe féparerent dès les premiers momens du refroidiffement; l'air & l'eau qui fe raréfierent & fe volatiliferent par le feu, ne purent faire corps » avec les autres parties de matiere qui avoient affez de fixité pour foutenir la violence du feu (*) ».

(*) Ibid. p. 61.

Il nous paroît qu'aucune de ces opérations n'a pu fe faire dans une maffe vitrifiée.

Lorqu'une maffe de verre fe refroidit, rien affurément ne fe démêle & ne fe fépare dans la maffe vitreufe; le verre ne fe décompofe point en perdant fa chaleur : fi l'on fuppofe que ce verre ait la forme d'un globe, & qu'il fe refroidiffe dans un milieu dont la température foit dans un état de très-grande chaleur, il eft certain que le globe ne perdra la fienne que très-lentement; or, tel auroit évidemment été le milieu dans lequel la Terre fe feroit refroidie dans l'hypothefe, puifque ce milieu n'auroit été compofé que de vapeurs brûlantes dont la Terre auroit elle-même formé fon atmofphere : fi on la compare donc à un globe de verre, on peut dire qu'il fe feroit formé de

tout ce globe, & par un refroidiſſement très-lent, une maſſe ſolide, & non des maſſes ſolides dans ce globe. Aucune des matieres qui auroient été compriſes dans la vitrification n'auroit repris ſa premiere nature, pendant l'incaleſcence, pour ſe reproduire, ou pour former avec d'autres matieres, également revivifiées, de nouveaux mixtes. Enfin, on ne croit pas qu'il pût exiſter des parties volatiles dans un pareil globe; elles auroient été chaſſées bien longtems avant la vitrification; & l'on conçoit encore moins comment elles auroient attendu le refroidiſſement, pour ſe volatiliſer après avoir réſiſté à une chaleur extrême: c'eût été cette chaleur, au contraire, qui auroit dû les volatiliſer, & le refroidiſſement n'eût pû que ralentir, & enfin arrêter cette volatiliſation.

L'air & l'eau ne ſe trouvent point dans l'intérieur d'une maſſe conſidérable de verre; ces élémens ne peuvent, comme le dit l'Auteur, faire corps avec les autres parties ſolides qui ont aſſez de fixité pour ſoutenir la violence du feu, & pour ſe vitrifier: il eſt donc impoſſible qu'ils reſtent interpoſés entre les parties ſolides, lorſqu'elles éprouvent ce violent degré de feu; ces élémens n'ont donc jamais pu ſe ſéparer ſous la forme volatile du milieu d'une maſſe vitrifiée; l'eau ſe ſeroit miſe en expanſion, auroit été réduite en vapeurs; elle ſe ſeroit, ſous cette forme, échappée de la maſſe bien avant la vitrification; l'air eût ſubi le même ſort: mais on n'a jamais vu d'eau renfermée dans l'intérieur d'une maſſe ſolide de verre, s'en échapper enſuite lorſque cette maſſe s'eſt refroidie, ni d'air en ſortir lors de ce refroidiſſement.

Le globe vitrifié de la Terre ; ce globe formé de la ſubſtance parfaitement & dès long-tems vitrifiée du Soleil, n'a donc pu produire une ſphere de vapeurs qui l'ait environné.

Mais, ſelon l'Auteur, le flot ſolaire s'étoit chargé de ces matieres volatiles dans le moment de la projection, & en traverſant l'atmoſphere ſolaire qui eſt compoſée de ces matieres que ſa chaleur tient éloignées de lui.

La matiere du torrent étoit donc une matiere fixe, elle ne contenoit donc point de parties volatiles; le Soleil n'en contient donc point, ce qui s'accorde avec ce que nous venons de dire : mais cette matiere fixe s'eſt chargée de parties volatiles en traverſant l'atmoſphere du Soleil, qui en eſt compoſée, & que cet aſtre tient éloignées de lui par ſa violente chaleur.

Seroit-il permis de demander d'où viennent ces matieres volatiles qui forment l'atmoſphere du Soleil ? Sans doute c'eſt en s'échauffant qu'il les a pouſſées hors de lui-même ; & depuis qu'il eſt arrivé à un certain degré de chaleur, il les tient éloignées de lui : mais comment le flot ſolaire, qui étoit au même degré de chaleur, a-t-il pû s'en charger, s'en pénétrer ? Il ne nous paroît pas vraiſemblable, il ne nous paroît pas même poſſible de ſuppoſer que dans la rapidité extrême du moment de la projection, ce torrent ait pû ſe refroidir aſſez pour ſe pénétrer de ces vapeurs, au-lieu de les repouſſer. Il avoit alors, il a même conſervé longtems le même degré de chaleur que le Soleil ; il devoit donc les repouſſer comme lui.

« Tous les élémens pouvant ſe tranſmuer & ſe convertir,
» l'inſtant

» l'instant de la consolidation des matieres fixes fut aussi
» celui de la plus grande conversion des élémens, & de
» la production des matieres volatiles ».

Nous ne considérons point ici cette prétendue conversion des élémens, l'Auteur ne fait que la supposer, cet article trouvera sa place ailleurs. Nous avouons seulement que nous ne croyons point qu'aucune substance se transmue en un autre, qu'aucune des matieres élémentaires, s'il y en a plusieurs, soit convertible en une autre, en prenant ce mot dans sa juste valeur. Mais M. de Buffon ne présente ici, ni transmutation, ni conversion ; il ne se forma, ni ne se dénatura alors aucun élément, selon lui-même. Les parties volatiles dont le flot solaire s'étoit chargé en traversant l'atmosphere solaire, furent poussées dehors: ce furent ces mêmes matieres volatiles, aqueuses & aëriennes qui formerent les atmospheres des planetes, lesquelles étoient semblables à l'atmosphere du Soleil, tant que les planetes ont été comme lui dans un état de fusion & de grande incandescence : rien n'étoit donc converti, rien n'étoit transmué ; les mêmes élémens, dont le flot incandescent s'étoit imbibé, s'en étoient seulement échappés pendant son réfroidissement ; & voilà ce qu'il nous est impossible de concevoir.

Il résulte encore de ceci, que l'atmosphere de la Terre ne différe aujourd'hui de l'atmosphere du Soleil, que parce qu'elle s'est refroidie. Or, qu'elle différence a pu produire ce refroidissement ; son unique effet a été la précipitation de ces matieres dont elle s'étoit chargée, en traversant l'atmosphere solaire, & qu'elle avoit ensuite re-

poussées loin de sa surface, sur laquelle elles sont enfin retombées.

L'atmosphere terrestre ne differe donc aujourd'hui de l'atmosphere solaire que parce que cette premiere est infiniment moins chargée d'air, d'eau, de parties volatiles, que nous allons voir se précipiter sur la Terre. L'atmosphere de la Terre est donc aujourdhui moins dense, moins chargée d'eau, d'air & d'autres substances volatiles que celle du Soleil; cette supposition paroît absolument inadmissible: mais nous ne nous en occuperons pas ici : la physique des atmospheres trouvera sa place ailleurs.

« Dans ce premier tems où les planetes brilloient de » leurs propres feux, elles devoient lancer des rayons, jet» ter des étincelles, faire des explosions; ensuite souffrir, » en se refroidissant, différentes ébullitions à mesure que » l'eau, l'air & les autres matieres qui ne peuvent supporter » le feu, retomboient à leur surface ».

Un globe de verre tiré d'une masse vitrifiée, où la vitrification est parfaite, qui ne contient plus de parties volatiles, tel qu'étoit le flot solaire, brille bien de son propre feu, lance si l'on veut ses rayons, quoique nous regardions le mot *lance* comme très-impropre ici; mais ce globe ne jette point d'étincelles, & sur-tout il ne fait point d'explosion : il est même impossible qu'il en fasse, s'il est dans un milieu qui ne soit formé que de ses propres vapeurs, parce qu'il n'y a point de cause de refroidissement subit: une masse vitreuse se fend dans une atmosphere qui la saisit; mais elle n'y fait point d'explosion; le Soleil ne jette point d'étincelles, ne fait point d'explosion; & nos

planetes, selon l'Auteur, étoient alors en tout semblables au Soleil.

La Terre ne dut point souffrir, en se refroidissant, différentes ébullitions, à mesure que l'eau, l'air & les autres matieres qui ne peuvent supporter le feu, quoiqu'elles eussent pénétré le flot solaire dans le tems de sa plus grande incandescence, retomboient sur sa surface.

Ces matieres ne dûrent point tomber sur la surface de la Terre, tant que cette surface fut trop chaude pour que ces vapeurs lentement condensées, s'y déposassent paisiblement: toute l'atmosphere de la Terre étoit formée d'exhalaisons fournies par ce globe; cette atmosphere avoit une chaleur décroîssante d'orbe en orbe en s'éloignant de la Terre, mais égale dans chacun des orbes: l'orbe de vapeurs qui touchoit, ou qui étoit le plus voisin de la surface du corps chaud, étoit assurément le plus pénétré de chaleur; il ne pouvoit se précipiter sur la Terre, puisque la chaleur de celle-ci étoit suffisante pour raréfier excessivement les vapeurs que cet orbe contenoit, & que c'étoit cette chaleur qui l'entretenoit chargé de ces vapeurs qu'elle y avoit élevées; mais l'orbe supérieur ne pouvoit traverser celui-ci pour se précipiter sur la planete, parce qu'il auroit éprouvé à la même distance une chaleur, & par conséquent une raréfaction égale. Rien ne pouvoit donc tomber précipitamment sur la planete, en admettant qu'elle se refroidissoit progressivement: que devoit-il donc arriver?

Si elle se refroidissoit progressivement, elle devoit aussi se refroidir également dans tous les points de sa surface; les vapeurs devoient donc successivement se rapprocher d'orbe

en orbe; chaque orbe inférieur devoit s'en charger de plus en plus graduellement & à proportion que la chaleur de la planete, devenue moins grande, rarefioit moins ces vapeurs, & cette gradation devoit paſſer par des degrés inſenſibles, juſqu'à ce que la ſurface de la planete fût aſſez refroidie pour que ces vapeurs puſſent arriver à elle, & s'y dépoſer lentement.

On voit aſſez combien il eſt évident qu'elles n'ont jamais pu y tomber avec abondance & ſous forme d'eau en maſſe: alors plus d'ébullition, plus de combats, plus de cauſes d'inégalités, d'aſpérités, de profondeurs, de hauteurs, de cavernes. Il faut chercher une autre raiſon de la formation des hautes montagnes.

Quelques-uns des grands mouvemens que ſuppoſe l'Auteur, & qui deviennent pour lui les cauſes de ſi grands effets, auroient peut-être lieu ſur un corps chaud, ſur lequel on jetteroit de l'eau ſubitement & abondamment: mais ils ne s'obſerveront jamais, ſi on le laiſſe ſe refroidir paiſiblement dans un lieu tranquille de notre atmoſphere, quelqu'abondance de vapeurs qu'on veuille y ſuppoſer, & quoique ce corps brûlant & incadeſcent y ſoit plongé, lorſque cette atmoſphere eſt très-froide relativement à lui; à plus forte raiſon aucun de ces effets n'auroit-il pu avoir lieu dans une atmoſphere compoſée des ſeules exhalaiſons de ce corps.

Les modifications que M. de Buffon ſuppoſe que le globe vitrifié de la Terre a ſouffertes pendant la premiere Epoque, n'ont donc pu réſulter des cauſes dont il les déduit.

Paſſons aux Epoques ſuivantes.

SECONDE ÉPOQUE,

Lorsque la Matiere, s'étant consolidée, a formé la roche intérieure du Globe, ainsi que les grandes masses vitrescibles qui sont à sa surface; T. IX du Supplément, p. 101.

Extrait de l'Exposition de M. de Buffon.

L'an 2936 de la formation des planetes, la Terre étoit donc consolidée jusqu'à son centre, ainsi que nous venons de le voir.

Lorsqu'une masse de métal ou de verre fondu commence à se réfroidir, il se forme à sa surface des trous, des ondes, des aspérités, & au-dessous de cette surface, il se fait des vides, des cavités, des boursoufflures lesquelles nous représentent les premieres inégalités qui se sont trouvées sur la surface de la Terre, & les cavités de son intérieur. Nous avons donc dès-lors une idée du grand nombre de montagnes, de vallées, de cavernes, & d'anfractuosités qui se sont trouvées dans ces premiers tems dans les couches extérieures de la Terre. La comparaison est d'autant plus exacte, que les montagnes les plus élevées qui peuvent être de 3000, ou 3500 toises de hauteur, ne sont par rapport au diametre de la Terre que ce qu'un huitieme de ligne est par rapport au diametre d'un globe

de deux pieds. Ainſi ces chaînes de montagnes qui nous paroiſſent ſi prodigieuſes, ne ſont que de legeres inégalités proportionnées à la groſſeur du globe, & qui ne pouvoient manquer de ſe former, lorſqu'il prenoit ſa conſiſtance.

C'eſt alors que ſe ſont formés les élémens par le refroidiſſement & pendant ſes progrès : car, à cette époque & long-tems après, tant que ſa chaleur exceſſive a duré, il s'eſt fait une ſéparation & même une projection de toutes les parties volatiles, telles que l'eau, l'air, & les autres ſubſtances que la grande chaleur chaſſa au dehors. Toutes ces matieres formerent l'atmoſphere de la Terre, tandis que les matieres fixes, fondues & vitrifiées s'étant conſolidées, formerent la roche intérieure du globe, & le noyau des grandes montagnes dont les ſommets, les maſſes intérieures & les bâſes ſont en effet composés de roches vitreſcibles (*).

(*) Ibid. p. 101, & ſuiv.

En même tems que ces cauſes ont produit des éminences, & des profondeurs à la ſurface de la Terre, elles ont auſſi formé des bourſoufflures & des cavités, à l'intérieur ſur-tout, dans les couches les plus extérieures. Ainſi le globe, dès le tems de cette ſeconde Epoque, lorſqu'il eut pris ſa conſiſtance, & avant que les eaux s'y fuſſent établies, préſentoit une ſurface hériſſée de montagnes & ſillonnée de vallées ; mais toutes les cauſes ſubſéquentes & poſtérieures à cette Epoque, ont concouru à combler toutes les profondeurs extérieures & même les cavités intérieures ; ces cauſes ſubſéquentes ont auſſi altéré preſque par-tout la forme de ces inégalités primitives ; celles qui ne s'élevoient

qu'à une hauteur médiocre, ont été, pour la plupart, recouvertes dans la ſuite par les ſédimens des eaux (*a*), & toutes ont été environnées à leurs bâſes juſqu'à de grandes hauteurs de ces mêmes ſédimens ; c'eſt par cette raiſon que nous n'avons d'autres témoins apparens de la premiere forme de la ſurface de la Terre, que les montagnes compoſées de matieres vitreſcibles : cependant, ces témoins ſont sûrs & ſuffiſans ; car, comme les plus hauts ſommets des premieres montagnes n'ont peut-être jamais été ſurmontés par les eaux, ou du moins qu'ils ne l'ont été que pendant un petit tems, attendu qu'on n'y trouve aucuns débris de productions marines, & qu'ils ne ſont compoſés que de matieres vitreſcibles ; on ne peut pas douter qu'ils ne doivent leur origine au feu, & que ces éminences, ainſi que la roche intérieure du globe, ne faſſent enſemble un corps continu de même nature, c'eſt-à-dire, de matieres vitreſcibles dont la formation a précédé celle de toutes autres matieres (*). (*) Ibid. p. 125.

Les plus grandes éminences, profondeurs extérieures, & cavités intérieures, ſe ſont trouvées dès-lors, & ſe trou-

---

(*a*) M. de Buffon place ici l'époque de la formation des métaux pendant la durée des premiers 37000 ans ; il préſente une explication phyſique de la production des mines primitives & ſecondaires. Nous ne parlerons point de cette théorie ; elle eſt inutile au point de vue ſous lequel nous conſidérons dans ce moment le ſyſtême de M. de Buffon : on en ſera aſſuré, lorſqu'on aura lu nos obſervations. D'ailleurs cet article important ſera traité, dans la ſuite de notre Ouvrage, avec toute l'étendue qu'il mérite, & qu'il ſeroit impoſſible de lui donner ici. V. Epo. de la Nat. p. 106 & ſuiv.

vent encore aujourd'hui ſous l'équateur entre les deux tropiques, parce que cette zone de la ſurface du globe eſt la derniere qui s'eſt conſolidée, & que c'eſt dans cette zone où le mouvement de rotation étant le plus rapide, il aura produit les plus grands effets. La matiere en fuſion s'y étant élevée plus que par-tout ailleurs, & s'étant refroidie la derniere, il a dû s'y former plus d'inégalités que dans toutes les autres parties du globe où le mouvement de rotation étoit plus lent, & le refroidiſſement plus prompt: auſſi trouve-t-on ſous cette zone les plus hautes montagnes, les mers les plus entrecoupées, ſemées d'un nombre infini d'iſles, à la vue deſquelles on ne peut douter que, dès ſon origine, cette partie de la Terre ne fût pas la plus irréguliere & la moins ſolide de toutes (*).

(*) Ibid. p. 128.

Et quoique la matiere en fuſion ait dû arriver également des deux pôles pour enfler l'équateur, il paroît, en comparant les deux hémiſpheres, que notre pôle en a un peu moins fourni que l'autre; puiſqu'il y a beaucoup plus de terres & moins de mers, depuis le tropique du cancer au pôle boréal; & qu'au contraire il y a beaucoup plus de mers & moins de terres depuis celui du capricorne à l'autre pôle. Les plus profondes vallées ſe ſont donc formées dans les zones froides & tempérées de l'hémiſphere auſtral, & les terres les plus ſolides & les plus élevées ſe ſont trouvées dans celles de l'hémiſphere ſeptentrional (*).

(*) Ibid. p. 132.

Le globe étoit alors, comme il eſt encore aujourd'hui, renflé ſous l'équateur d'une épaiſſeur de près de ſix lieues un quart. Mais les couches ſuperficielles de cette épaiſſeur y étoient à l'intérieur ſemées de cavités, & coupées à l'extérieur

l'extérieur d'éminences & de profondeurs plus grandes que par-tout ailleurs; le reste du globe étoit sillonné & traversé en différens sens par des aspérités toujours moins élevées, à mesure qu'elles approchoient des pôles. Toutes n'étoient composées que de la même matiere fondue, dont est aussi composée la masse intérieure du globe; toutes doivent leur origine à l'action du feu primitif & à la vitrification générale. Ainsi la surface de la Terre, avant l'arrivée des eaux, ne présentoit que ces premieres aspérités qui forment encore aujourd'hui les noyaux de nos plus hautes montagnes: celles qui étoient moins élevées ayant été dans la suite recouvertes par les sédimens des eaux, & par les débris des productions de la mer, elles ne nous sont pas aussi évidemment connues que les premieres. On trouve souvent des bancs calcaires au-dessus des rochers de granite, de roc vif & des autres masses de matieres vitrescibles; mais l'on ne voit pas des masses de roc vif au-dessus des bancs calcaires. Nous pouvons donc assurer, sans craindre de nous tromper, que la roche du globe est continue avec toutes les éminences hautes & basses qui se trouvent être de la même nature; c'est-à-dire, de matiere vitrescible: ces éminences font masse avec le solide du globe, elles n'en sont que de très-petits prolongemens, dont les moins élevés ont ensuite été recouverts par les scories du verre, les sables, les argilles, & tous les débris de productions de la mer amenés & déposés par les eaux dans les tems subséquens qui font l'objet de notre troisieme Epoque (*).

(*) Ibid. p. 130.

OBSERVATIONS

SUR LA SECONDE EPOQUE;

Lorſque la Matiere, s'étant conſolidée, a formé la roche intérieure du Globe, ainſi que les grandes maſſes vitreſcibles qui ſont à ſa ſurface.

CE n'eſt donc plus à la chûte précipitée des eaux, aux exploſions que faiſoit la Terre, aux différentes ébullitions qui devoient s'opérer, aux combats des élémens, qu'on doit rapporter les aſpérités, les profondeurs, les hauteurs, les cavernes de la ſurface, & des premieres couches de l'intérieur de la Terre : ce ne ſont plus tous ces grands mouvemens qui ont produit les plus hautes montagnes de notre globe. L'Auteur nous avoit préſenté ces grandes cauſes dans la premiere Epoque (*) : mais il ne voit plus ici qu'une maſſe de métal ou de verre fondu qui commence à ſe refroidir. Alors, dit-il, il ſe forme à ſa ſurface des trous, des ondes, des aſpérités; & au-deſſous de cette ſurface, il ſe fait des vides, des cavités, des bourſoufflures, leſquelles nous repréſentent les premieres inégalités qui ſe ſont trouvées ſur la ſurface de la Terre (*).

(*) Ibid. p. 85.

(*) Ibid. p. 101.

Nous n'avons donc plus à conſidérer que le refroidiſſement d'un globe de métal ou de verre ; mais c'eſt toujours d'une vitrification très-complette que M. de Buffon déduit la théorie de la Terre. Ce globe doit donc avoir été de verre, pour ſe prêter au ſyſtême de l'Auteur. Pourquoi nous préſente-t-il ici une maſſe de métal fondu?

Si tout ce qui peut ſe dire de cette maſſe, peut auſſi ſe dire d'une maſſe vitreuſe, il étoit inutile d'en parler; ſi tout ce qui convient au refroidiſſement du métal en fuſion ne convient pas au verre fondu, ſon admiſſion dans la comparaiſon ne peut qu'y produire de l'obſcurité, y introduire des équivoques; & c'eſt ce qui nous paroît en réſulter. Une maſſe de verre qui ſe refroidit ne contracte point d'aſpérités; il ne s'y creuſe point de profondeurs; il ne s'éleve point de hauteurs ſur ſa ſurface; il ne ſe fait point de cavernes dans les premieres couches de ſon épaiſſeur: c'eſt une maxime de l'art de la verrerie qu'il n'y a point de plus beau poli que celui de l'air, c'eſt-à-dire, que celui d'un corps vitreux qui ſe refroidit lentement à l'air libre, mais ſuffiſamment échauffé.

Quant à une maſſe de métal fondu; ſi la fuſion eſt parfaite; ſi le métal eſt homogene, il ne ſe produit de même aucunes aſpérités ſur ſa ſurface, il ne s'y fait ni cavernes, ni élévations, ni bourſoufflures, &c, &c. Mais ſi ce métal n'eſt pas à l'état de fuſion complette, s'il n'eſt pas homogene, s'il y a des parties qui n'aient pas pu contracter d'union intime entr'elles, qui ne ſe ſoient pas trouvées ſuſceptibles d'une fuſion parfaite; qui, par exemple, aient été calcinées pendant que les autres ont été fondues: alors (*b*), la ſurface de ce métal pourra préſenter tout

(*b*) On n'exigera pas ſans doute que tout ce que nous dirons ici ſoit rigoureuſement conforme à la théorie de la fuſion, & de tous les phénomenes qu'elle préſente. Ce n'eſt aſſurément pas le lieu d'en parler, non plus que des cryſtalliſations qui ſe font remarquer

ce que M. de Buffon vient de ſuppoſer. Nous croyons donc que, ſi tout ce qu'il nous a dit des grands mouvemens de la ſurface du globe vitreux de la Terre dans ſa premiere époque, & qu'il déduiſoit alors de la chûte des eaux eſt inadmiſſible; tout ce qu'il déduit ici du refroidiſſement libre d'une maſſe de verre ou de métal fondu, ne pourroit convenir qu'à une maſſe de ſcories, de laitiers de forge: il faudroit donc alors regarder la Terre comme formée des ſcories, des laitiers du Soleil.

Nous obſervons même qu'il auroit été d'autant plus aiſé & d'autant plus naturel de regarder les planetes comme formées des ſcories du Soleil, que la comete doit avoir ſuivi une longue trajectoire à ſa ſurface, ſans s'enfoncer beaucoup dans le bain. Si l'on ſuppoſoit donc que le Soleil n'eſt pas encore à l'état de fuſion parfaite; qu'il n'eſt pas encore décapé, comme diſent les Chymiſtes & les Fondeurs, on ſeroit en droit d'en conclure que les planetes n'ont été formées que de ſes ſcories: mais ce n'eſt pas-là l'hypotheſe de M. de Buffon.

Enfin, c'eſt alors, c'eſt à cette ſeconde Epoque que les matieres fixes, fondues & vitrifiées, s'étant conſolidées, formerent la roche intérieure du globe, & le noyau des grandes montagnes, dont les ſommets, les maſſes intérieures & les bâſes ſont, ſelon l'Auteur, compoſées de roches vitreſcibles.

Cette vitreſcibilité des noyaux des grandes montagnes & de la majeure partie des ſubſtances terreſtres, paroît être

---

dans les fuſions qui s'operent dans les creuſets: ce n'eſt pas à ces phénomenes que l'on peut rapporter la formation des montagnes.

le motif le plus puissant de tous ceux qui ont déterminé M. de Buffon à supposer que la Terre a été vitrifiée.

Nous tirons de cette observation une conséquence bien différente : elle proscrit nécessairement & irrévocablement, selon nous, toute idée d'une vitrification antérieure. On ne peut faire d'équivoque sur la valeur des mots *vitrescible* & *vitrifié*. La substance vitrescible ou vitrifiable (car c'est la même chose) est celle qui peut être vitrifiée ; la vitrescibilité est l'état antécédent & nécessaire à la vitrification. Une substance vitrescible peut être vitrifiée ; alors elle n'est plus vitrescible, elle prend le nom de verre ou de matiere vitreuse, de matiere vitrifiée : on ne vitrifie point le verre, on le fond ; parce que le verre est fusible, que la fusibilité, qui est un de ses caracteres, est un état qu'un corps peut éprouver plusieurs fois. L'état de fusion n'est point un changement de nature dans un corps fusible ; un corps peut acquérir & perdre plusieurs fois cet état de fusion, sans être changé ; & c'est précisément parce que la fusion n'altere point sensiblement sa nature, qu'il peut l'éprouver plusieurs fois. Il n'en est pas ainsi de la vitrification ; par cette opération la combinaison des parties du corps est changée ; il n'est donc plus susceptible de la modification qui a produit ce changement. Il en est de même de la calcination : un corps calciné n'est plus calcinable ; il a éprouvé tout ce qui pouvoit le réduire à l'état de chaux. La propriété vitrescible que M. de Buffon attribue aux noyaux des grandes montagnes, & à celui même de la Terre, exclut donc toute idée de vitrification antérieure : personne ne connoît mieux que cet Auteur la véritable valeur des mots : cette équivoque

lui a été néceſſaire, puiſqu'il l'a faite. Il nous paroît donc qu'il réſulte néceſſairement de l'obſervation même que les noyaux des grandes montagnes ſont vitrifiables, qu'ils n'ont pas été vitrifiés : une bouteille eſt vitrifiée, on ne peut pas dire qu'elle eſt vitrifiable, ou vitreſcible.

Mais nous venons de dire (& c'eſt une vérité conſtante) que toute matiere qui a été vitrifiée, eſt fuſible, fuſible par elle-même. Si la matiere des noyaux des grandes montagnes a été vitrifiée, elle doit donc être fuſible par elle-même. Or, l'expérience nous apprend le contraire : nous ſommes donc autoriſés à conclure qu'elles n'ont pas été vitrifiées, tant parce qu'elles ſont encore vitrifiables, que parce qu'elles ſont infuſibles.

Nous avons donc raiſon d'être étonnés que M. de Buffon ſe ſoit expliqué ainſi : « Toutes les matieres terreſtres ont » le verre pour bâſe, & peuvent être réduites en verre par le » moyen du feu (*) ». Il nous ſemble que de la ſuppoſition que toutes les matieres terreſtres peuvent ſe réduire en verre, la ſeule propoſition générale qu'on en pourroit déduire, c'eſt qu'elles ſont toutes une matiere vitreſcible.

(*) T. I, p. 17.

Mais, qu'entend-on par cette propriété d'être toutes réduites en verre ? Le verre n'eſt point une ſubſtance ſimple ; le verre n'eſt l'état naturel d'aucune ſubſtance ; le verre n'eſt point une ſubſtance indeſtructible. Pour être ſuſceptible de vitrification, il faut qu'une ſubſtance ſoit fixe, qu'elle ſoit déjà compoſée : parmi les ſubſtances que les Phyſiciens & les Chymiſtes regardent comme ſimples & élémentaires, la terre eſt la ſeule qui ſoit fixe. Il y a de très-grandes variétés d'opinion ſur la terre primitive & élémentaire ; nous n'en-

trerons point ici dans cette discussion, & nous ne prendrons encore aucun parti sur cette question : mais quelles que soient les opinions, elles se réunissent toutes à un point, qui seul nous intéresse dans ce moment ; c'est que l'élément terreux, éminemment simple & pur, est inaltérable au feu ; & que pour qu'il puisse se convertir en verre, il faut qu'il soit uni à des principes salins ou phlogistiques : la vitrification ne peut donc avoir lieu que dans un mixte. Or, il n'est pas étonnant, dès-lors, que toutes les matieres terrestres puissent se réduire en verre, puisqu'il est évident qu'elles ont toutes pour bâse une terre quelconque unie déjà à des matieres salines & phlogistiques, & qu'on peut augmenter les proportions du mélange : la perfection de la vitrification n'aura lieu que dans le mélange le plus parfait, les autres matieres parviendront à des degrés de vitrification plus ou moins complettes, & deviendront ainsi des matieres plus ou moins vitrifiées, suivant les proportions qui auront formé leurs combinaisons.

Il résulte de-là que toutes les matieres vitreuses ont la terre pour bâse, & que de toutes les unions de la terre avec des matieres salines ou phlogistiques, il se forme des produits, des mixtes vitrifiables ; ce qui est exactement le contraire des mixtes vitrifiés. Il ne nous paroît donc pas que cette assertion, « Toutes les matieres terrestres ont le verre pour » bâse », soit juste. Ce qu'on peut seulement affirmer, c'est que tous les mélanges terrestres & salins sont vitrifiables ; & nous ne concevons pas que de cette observation on puisse rien conclure en faveur de la supposition que la Terre a déjà été vitrifiée : il faudroit donc, de ce que les matieres

calcaires peuvent être réduites en chaux, conclure qu'elles ont la chaux pour bâſe, &c, &c. Si de ce que toutes les matieres pourroient ultérieurement être réduites en verre, on ſe croyoit en droit d'en induire que toutes ces matieres ont le verre pour bâſe; on ſeroit bien plus autoriſé à conclure que c'eſt l'argille, que toutes les ſubſtances ont véritablement pour bâſe; car le verre ſe réduit en argille. Nous verrons ailleurs ce qu'il faut penſer de cette concluſion.

La propriété vitreſcible ne décele donc pas, dans les matieres où elle réſide, un état de vitrification antécédente: mais voyons quels ſont les caracteres qui peuvent faire ſuppoſer qu'un corps a paſſé par cet état.

Nous avouons que nous ne connoiſſons aucun caractere vraiment démonſtratif de l'état de vitrification (*c*): mais une propriété qui convient eſſentiellement à toute vitrification, encore qu'elle ne convienne pas à la vitrification ſeule, c'eſt la fuſibilité. Nous ne connoiſſons aucune matiere qui, après avoir éprouvé une vitrification dont on ſoit aſſuré, ne

(*c*) Le verre eſt une matiere tranſparente, dure, ſolide, caſſante; il réſiſte à l'action de l'air, de l'eau, des acides, & de tous les diſſolvans, quand il eſt de bonne qualité; enfin il ne ſe fond qu'à un degré de chaleur très-fort. *Macquer*, Dict. de Chymie, article *Verre*.

Or certainement aucun de ces caracteres ne convient uniquement & excluſivement au verre: il y a plus, la réunion de tous ces caracteres ne le déſigne pas excluſivement. Le cryſtal de roche, une très-grande partie des pierres tranſparentes poſſedent toutes ces propriétés; le verre ne les a lui-même que quand il eſt d'une bonne qualité.

ſe

ſe fonde au feu, ſans lui ajouter aucune autre matiere. Le retour à l'état de fuſion peut être produit dans toute maſſe vitrifiée.

Or les matieres vitreſcibles, que M. de Buffon confond avec des produits vitreux, & qu'il nous donne pour des reſtes & pour des preuves de cette vitrification, ſont infuſibles; elles ſeroient donc exactement des preuves du contraire.

M. de Buffon avoue que juſqu'à ce jour on n'a pas encore eu des miroirs aſſez puiſſans pour réduire en verre certaines matieres du genre vitreſcible; telles que le cryſtal de roche, le ſilex ou la pierre à fuſil (*).

(*) T. X du Supplément, p. 220.

M. de Buffon met donc ici le cryſtal de roche au nombre des matieres vitreſcibles qui ont déjà été fondues, qui ſont un produit du feu, & qui, déjà vitrifiées par lui, peuvent être par lui fuſibles encore. Mais quel Naturaliſte, quel Chymiſte peut être ici de ſon avis? Ni les lieux dans leſquels ſe trouve le cryſtal de roche, ni les matieres qui le contiennent, qui le ſupportent & l'entourent, ni ſa propre nature, ni les corps qu'il enveloppe & renferme ſouvent, & notamment l'eau qui s'y rencontre fréquemment, ne rendent cette idée admiſſible; auſſi eſt-elle abſolument contraire à tout ce que penſent & à tout ce qu'ont écrit les Chymiſtes & les Naturaliſtes les plus diſtingués.

Le ſilex eſt donc auſſi du nombre des pierres déjà vitrifiées & vitrifiables encore; mais cette ſubſtance ne porte aucun caractere de vitrification. On trouve ſouvent, & même le plus communément, les ſilex dans des bancs calcaires,

ce qu'elles avoient perdu par le desséchement ; par leur mélange avec cette eau surabondante, elles redeviennent ce qu'elles étoient avant qu'elles eussent perdu cette eau ; en la reperdant, elles redeviendroient dans l'état où elles étoient avant qu'on la leur eût rendue, en éprouvant cependant quelque altération plus ou moins sensible à chaque changement d'état. Toutes ces matieres vitrescibles, mais non vitrifiées, ne seroient donc que des terres du genre des argilles, d'abord dissoutes, ensuite précipitées dans l'eau, enfin desséchées, & encore solubles dans leur premier dissolvant ; & cette opinion seroit plus vraisemblable : mais ce n'est point ici qu'il convient de l'établir ou de la discuter.

On ne peut donc pas conclure, comme le fait M. de Buffon (*), que, quoique nous n'ayons de témoins apparens de la premiere forme de la Terre, que les montagnes composées de rochers vitrescibles, cependant ces témoins sont sûrs & suffisans, & qu'on ne peut pas douter que ces montagnes ne doivent leur origine au feu (e). Nous avons prouvé qu'elles ne pouvoient être des boursoufflures du globe lors de son refroidissement, & nous venons de démontrer qu'elles n'ont jamais été vitrifiées.

(*) Suppl. T. IX, p. 126.

Suivons notre Auteur dans l'exposition des grands événemens de cette Epoque : selon lui, « les plus grandes » éminences, profondeurs extérieures & cavités intérieu» res, se sont trouvées dès-lors, & se trouvent encore au» jourd'hui sous l'équateur, entre les deux tropiques ; parce

(e) M. de Buffon avoit d'abord pensé que ces montagnes étoient formées par les eaux. Voyez T. I, pag. 129 & suiv.

» que cette zone de la surface du globe est la derniere qui
» s'est consolidée ; & que c'est dans cette zone où le mouve-
» ment de rotation étant le plus rapide, il aura produit les
» plus grands effets, la matiere en fusion s'y étant éle-
» vée plus que partout ailleurs & s'étant refroidie la der-
» niere (*) ». (*) Ibid. p. 128.

Nous ne pensons pas qu'il soit bien certain que les points les plus élevés de la Terre soient sous l'équateur ; les hauteurs du grand plateau de l'Asie, les chaînes Altaïques & Ouraliques, parcourues par M. Pallas, sont peut-être plus élevées au-dessus de la mer (*f*) : mais sans renoncer à expliquer la formation de ces montagnes, & à déduire les véritables causes de leur excessive élévation du même principe que M. de Buffon présente ici, & que nous adoptons ; enfin sans nous expliquer encore sur cette théorie infiniment intéressante, nous reconnoissons que ces élévations sont l'effet de la force centrifuge, & qu'en même tems qu'elles s'expliquent par cette force, elles en démontreroient l'existence, si elle avoit encore besoin de démonstration.

Mais ce que nous ne pouvons concevoir, c'est que ces parties, très-élevées sous l'équateur, aient dû être refroidies longtems après des élévations beaucoup moindres, placées

(*f*) M. de Buffon est revenu lui-même à cette opinion, Tome X du Supplément, p. 266 ; & cette noble franchise, qui lui a fait abandonner quelquefois ses premieres idées, lorsque de nouvelles observations lui en ont présenté de plus vraisemblables, fait à la fois & l'éloge de son jugement, & celui de son amour pour la vérité.

hors des tropiques ; cette ſuppoſition eſt encore une des colonnes principales du ſyſtême : il paroît cependant qu'elle ne peut être fondée ſur la théorie même de l'Auteur, & que cette théorie ſe refuſe abſolument à lui ſervir de bâſe. C'eſt par la ſurface que s'eſt fait le refroidiſſement, c'eſt vers le centre que s'eſt conſervé la plus grande chaleur ; c'eſt donc aux points les plus éloignés de ce centre que le refroidiſſement a dû être plus prompt : les parties les plus élevées ont dû même ſe refroidir plus rapidement, par deux raiſons ; la premiere, parce qu'elles ſont les plus éloignées de l'intenſité du feu du centre, qui doit être regardé comme le foyer commun ; la ſeconde, parce qu'à raiſon de leur élévation elles ont plus de ſurface ſous une maſſe égale. Les parties les plus éloignées du centre de la Terre, qui ſont évidemment les parties les plus élevées du globe, ont donc dû ſe refroidir les premieres : les principes les plus ſûrs, les plus ſimples & les plus connus de la Phyſique le démontrent.

M. de Buffon, d'accord en cela avec les vrais principes & avec la théorie générale, préſente dans trente endroits de ſon Ouvrage, l'éloignement du centre comme une cauſe de refroidiſſement : il ne nous paroît donc pas très-conſéquent dans l'aſſertion qu'il avance ici ; *les montagnes de l'équateur ont été refroidies les dernieres*. Cependant ces montagnes ſont les plus hautes ; les zones polaires ſe rapprochoient du centre, tandis que les zones équatoriales s'en éloignoient. Les dernieres auroient donc dû être plutôt refroidies que les premieres ; la région de l'équateur auroit donc dû être plutôt & conſtamment plus froide que la ré-

gion des poles; &, à plus forte raison, les montagnes de cette zone auroient dû être refroidies avant celles des régions polaires: cette conclusion nous paroît évidente.

On pourroit même trouver encore une troisieme cause puissante de ce refroidissement antérieur des montagnes de l'équateur. Suivant M. de Buffon, elles sont élevées sur un terrein rempli de grandes cavités intérieures; cet espace vide, ou rempli d'air & de vapeurs, si l'on veut, ne peut certainement acquérir, comporter & communiquer autant de chaleur qu'une masse solide égale aux dimensions de ce même espace. Ces zones remplies de grandes cavités intérieures n'ont donc pu entretenir & communiquer aux montagnes qui s'élevent au-dessus d'elles autant de chaleur que les zones polaires dont l'intérieur étoit infiniment plus solide.

M. de Buffon présente, à la vérité, une raison de l'antériorité du refroidissement des poles; il observe que l'action du Soleil étant plus grande sous l'équateur que vers les poles, il en résulte que les contrées polaires ont dû, par cette raison, être refroidies plutôt que les climats de l'équateur (*).

(*) T. IX, p. 166.

Voyons quel auroit dû être l'effet de cette action du Soleil, & de sa différente intensité sur l'équateur & sur les poles.

M. de Buffon a prouvé (*) que la compensation de la chaleur totale du Soleil sur le globe n'avoit pu retarder son refroidissement que de 770 ans, sur 74047: en supposant donc que les terres polaires n'eussent reçu pendant ces 74047 ans, aucun degré de chaleur du Soleil, elles

(*) T. IV du Supplément, p. 98.

auroient été, à cette époque, à l'état de froid où l'équateur ne devoit arriver que 770 ans plus tard, ou en 74817: la chaleur des terres équatoriales eût donc été, il y a 770 ans (*g*) à celle des terres polaires, comme 74817, durée de la chaleur de l'équateur prolongée par l'addition de la chaleur ſolaire, eſt à 74047, durée de la chaleur des poles ſuppoſés privés de l'addition de cette chaleur ſolaire; & ſi l'on exprime par 100 la chaleur quelconque que ces terres équatoriales auroient eue alors, celle des poles ſe trouveroit égale à environ 99, parce que 74817: 74047 :: 100: 98 + $\frac{72634}{74817}$; c'eſt-à-dire que ſoixante-quatorze mille huit-cent dix-ſept eſt à ſoixante-quatorze mille quarante-ſept, comme cent eſt à quatre-vingt-dix-huit plus une fraction qui égale preſque un entier, ou ſoixante-douze ſoixante-quatorziemes.

La chaleur des terres équatoriales n'auroit donc jamais excédé celle des terres polaires que dans la proportion de cent à quatre-vingt-dix-neuf.

Mais cette différence même n'eut pu avoir lieu que dans le cas où ces terres auroient été à égale diſtance du foyer intérieur; car la diſtance des foyers eſt, de l'aveu de l'Auteur, la plus grande cauſe de l'accélération du refroidiſſement: or les terres polaires ſont aſſurément plus près du centre du foyer que les terres équatoriales; donc elles ont dû ſe refroidir moins vîte.

(*g*) Nous nous ſuppoſons ici en l'an 74817 de la formation de la Terre. Selon l'Auteur, nous ſommes en l'an 75000; mais une différence de 183 ans peut être négligée, & regardée comme nulle.

Conſidérons

Considérons quel seroit l'effet des différentes distances du centre aux poles & à l'équateur. Il est généralement connu que le grand diametre de la Terre qui passe par l'équateur, est de 2874 lieues, & que le petit diametre, ou l'axe qui passe par ses poles est de 2858; les rayons à l'équateur sont donc de 1437, ceux aux poles de 1429.

Or la chaleur qui émane d'un point agit sur les corps, surtout dans une masse solide où rien ne trouble sa marche & ne nuit aux loix de sa répartition, en raison réciproque des quarrés des distances.

Donc la chaleur des poles doit être plus grande que celle de l'équateur. Le quarré de la distance d'un point de l'équateur au centre de la Terre est de 2064969, celui de la distance du pole est de 2042041, & leur proportion est à-peu-près : : 1011 : 1000, ou, si l'on veut, : : 100 : 101; c'est-à-dire comme cent est à cent-un: les poles doivent donc recevoir un centieme de chaleur de plus que l'équateur. Or si, comme nous venons de le prouver, d'après les principes de M. de Buffon, l'équateur recevoit seul toute l'action du Soleil, & que les poles ne le vissent jamais, il recevroit de cet astre un centieme de chaleur de plus que les poles: mais ceux-ci en recevroient un centieme de plus que l'équateur en raison de leur plus grande proximité du centre: donc, dans la supposition même où les rayons du Soleil ne parviendroient jamais aux poles, les poles devroient, d'après la théorie de M. de Buffon, être au même degré de chaleur que l'équateur: mais ces climats voient le Soleil autant de tems que l'équateur; & quoique sa lumiere y soit beaucoup plus foible, son effet ne peut y être regardé com-

me nul ; donc ils devroient être plus chauds que l'équateur ; donc les montagnes de l'équateur, beaucoup plus élevées que celles des poles, & qui reposent sur des cavernes, tandis que celles des poles sont une masse continue avec le globe solide, auroient dû être plutôt refroidies & par conséquent plutôt habitées. En adoptant donc tous les principes de l'Auteur, il en résulteroit qu'il n'y auroit pas 770 ans que les poles ne jouissent plus du degré de chaleur qu'éprouve aujourd'hui l'équateur, puisque tout l'effet de la compensation opérée par le Soleil s'est borné à retarder le refroidissement du globe de 770 ans sur 74047, & c'est ce qu'il en déduit lui-même. Mais il résulteroit encore de ces principes, & par une déduction évidente, que jamais les poles ne devroient être aussi froids que l'équateur, tant que le foyer du centre de la Terre conservera une chaleur plus grande que celle des rayons du Soleil arrivés sur la surface du globe.

Comment les poles sont-ils donc glacés, inhabitables depuis plusieurs milliers d'années ?

Quelle que soit la cause du différent état de chaleur des poles & de l'équateur, quelle que soit l'époque à laquelle ces premiers ont été glacés & inhabitables, après avoir été des régions fertiles & tempérées ; ce n'est pas dans le systême que nous analysons qu'il faut chercher cette cause & cette époque.

Nous établirons ailleurs quelle est la cause premiere active & déterminante de la chaleur dans la Nature ; nous prouverons que dans des circonstances différentes, & qui dépendent de grandes loix que nous ferons connoître, les effets de cette

cause primitive de toute chaleur varient sur la surface du globe ; nous dirons pourquoi ils sont différens, non-seulement sur différens lieux en même tems, mais sur les mêmes lieux en des tems différens ; & des poles à l'équateur, notre théorie embrassera tous les momens des grandes révolutions & tous les points de l'espace.

Ce feu central, cette hypothese dénuée de toutes preuves, cette supposition absolument précaire, déduite d'une prétendue vitrification qui n'a jamais existé, que proscrit l'examen attentif de la Terre ; cette hypothese que détruiroient toutes les observations physiques, si nous nous permettions de les rapporter ici, mais qui trouveront leur place ailleurs ; cette hypothese enfin qui sert de bâse à tout le systême, écroûle donc par sa seule incohérence avec ce systême, & l'entraîne dans sa chûte. M. de Buffon a bien senti lui-même que ce refroidissement des poles étoit impossible à concilier avec sa théorie ; qu'il ne se déduisoit point des loix du refroidissement d'un sphéroïde applati vers les poles ; que, l'accession de la chaleur solaire sur les terres équatoriales, ajoûtant fort peu à la chaleur de celles-ci, & ne pouvant rien diminuer à celle des poles, la différence restoit infiniment peu sensible. Il invoque, & fait descendre sur les poles *ces ministres du froid, l'eau, la neige & la grêle* (*), comme si ces ministres du froid avoient pu habiter près d'un globe brûlant, & dans les régions inférieures d'une atmosphere formée des émanations de ce globe : mais l'Auteur a prévu lui-même l'objection ; il convient « que la chûte des eaux, soit sur l'équateur, soit sur les » poles, n'étant que la suite d'un refroidissement à un cer-

(*) Suppl. T. IX, p. 339.

» tain degré de chacune de ces deux parties du globe, elle » n'a eu lieu dans l'une & dans l'autre, que quand la tem- » pérature de la Terre, & celle des eaux tombantes ont » été respectivement la même, & que par conséquent cette » chûte d'eau peut n'avoir pas autant contribué qu'il le dit » à accélerer le refroidissement sur le pole plus que sur » l'équateur (*) ».

(*) Ibid. p. 238.

En abandonnant donc cette puissante intervention des ministres du froid, qui certainement n'auroient pu habiter alors sur les poles, M. de Buffon se réduit à faire observer que les vapeurs, & par conséquent les eaux tombantes sur l'équateur avoient plus de chaleur, à cause de l'action du Soleil, & que par conséquent elles ont refroidi plus lentement les terres de la zone torride; ensorte, (ajoûte-t-il tout de suite & dans la même phrâse) « que j'admettrois au moins 9 à » 10000 ans entre le tems de la naissance des éléphans dans » les contrées septentrionales, & le tems où ils se seront re- » tirés vers les contrées méridionales (*) ».

(*) Ibid. p. 239.

Mais cet effet de la chaleur solaire sur les vapeurs de l'atmosphere se confond avec l'effet déjà calculé des rayons solaires sur les terres équatoriales, comme la chaleur de ces vapeurs se confond avec celle des surfaces sur lesquelles elles s'abaissent; elles n'ont pu se rencontrer, se joindre, que lorsqu'elles ont eu la même intensité de chaleur, ainsi que nous l'avons prouvé; enfin ce ralentissement du refroidissement de l'équateur par les rayons solaires a été calculé par M. de Buffon: on y voit (*) que toute la compensation que les rayons solaires ont faite à la perte de la chaleur du globe a retardé ce refroidissement de 770 ans sur 74047. En

(*) Suppl. T. IV, p. 99.

ſuppoſant donc, comme nous l'avons déjà dit, que toute cette compenſation eût tourné au profit de l'équateur, & que les poles n'euſſent pas reçu du foyer une plus grande chaleur que l'équateur, il auroit été refroidi 770 ans plus tard que les poles. Comment a-t-il donc fallu 9 à 10000 ans aux éléphans pour paſſer des contrées ſeptentrionales aux contrées méridionales? Nous n'inſiſterons pas plus longtems ſur ces obſervations ſuſceptibles encore d'une multitude d'applications, toutes également inconciliables avec les principes de cet Auteur, ſur la production, la répartition & la déperdition de la chaleur.

En voilà aſſez pour ce qui concerne, & la prétendue vitrification, & la chaleur centrale, & les inductions qu'on en tire; il nous paroît très-démontré que ce que l'Auteur a pris pour des preuves de vitrification, fournit au contraire des preuves évidentes qu'il n'y a point eu de vitrification, puiſque toutes ces matieres ſont encore vitreſcibles, qu'elles ne ſont point fuſibles comme les matieres vitrifiées, qu'elles ne ſont point à l'état vitreux, & qu'elles ne peuvent y arriver que par une vitrification actuelle. Nous avons démontré que dans ſon ſyſtême les terres équatoriales auroient dû être refroidies & habitées les premieres. Enfin, il nous paroît difficile de concevoir que les éléphans ſe ſoient établis dans des climats où la chaleur étoit égale à 103 degrés de nos thermometres, comme nous le prouverons bien-tôt; qu'il leur ait fallu attendre 9 à 10000 ans pour naître, & pour pouvoir arriver ſur les terres équatoriales, qui, ſelon les principes mêmes de l'Auteur, ont dû être refroidies au

même degré que celles qu'ils ont habitées d'abord, 770 ans plus tard seulement (*h*).

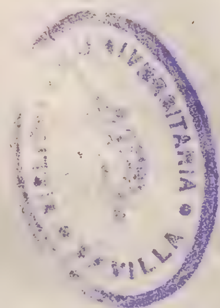
C'est assez parler des effets que M. de Buffon fait produire par le feu sur la masse du globe de la Terre dans ses deux premieres Epoques. Passons à la troisieme, où nous verrons les effets de l'eau.

TROISIEME ÉPOQUE,

Lorsque les Eaux ont couvert nos Continens ;

Extrait de l'Exposition de M. DE BUFFON.

A LA date de 30 ou 35000 ans de la formation des planetes, la Terre se trouvoit assez attiédie pour recevoir les eaux sans les rejetter en vapeurs ; alors le chaos de l'atmosphere se débrouilla ; les eaux, & avec elles les autres matieres volatiles, se précipiterent ; elles remplirent les profondeurs, couvrirent les plaines ; elles surmonterent même les éminences qui n'étoient pas excessivement élevées. Il est démontré par les monumens que la mer a laissés, qu'elle s'éleva de plus de 2000 toises au-dessus de son niveau actuel : les coquilles que l'on trouve à cette hauteur doivent donc nous porter à croire que les ani-



(*h*) Si la compensation de la chaleur du Soleil n'a été que de 770 ans, sur 74047, elle n'a dû être sur 60000, qu'environ 624.

maux auxquelles ces dépouilles ont appartenu, ont été les premiers habitans du globe (*).

(*) Ibid. p. 132 & suiv.

La chûte précipitée des eaux & des matieres volatiles sur la Terre aride, brûlante, desséchée, crevassée par le feu, dut produire des effets prodigieux ; la séparation de l'élément de l'air & de l'élément de l'eau ; le choc des vents & des flots, qui tomberent en tourbillons sur une terre fumante ; la dépuration de l'atmosphere, qu'auparavant le Soleil ne pouvoit pénétrer ; cette même atmosphere obscurcie de nouveau par les nuages d'une épaisse fumée ; la cohobation mille fois répétée, & le bouillonnement continuel des eaux tombées & rejettées alternativement ; enfin la lessive de l'air par l'abandon des matieres volatiles précédemment sublimées, qui toutes s'en séparerent & descendirent avec plus ou moins de précipitation : quels mouvemens, quelles tempêtes ont dû précéder, accompagner & suivre l'établissement local de chacun de ces élémens ! & ne devons-nous pas rapporter à ces premiers momens de choc & d'agitation les bouleversemens, les premieres dégradations, les irruptions & les changemens qui ont donné une seconde forme à la Terre ? Il est aisé de sentir que les eaux qui la couvroient alors presque toute entiere, étant continuellement agitées par la rapidité de leur chûte, par l'action de la Lune sur l'atmosphere & sur les eaux déjà tombées, par la violence des vents, &c. auront obéi à toutes ces impulsions, & que dans leurs mouvemens, elles auront commencé par sillonner plus à fond les vallées de la Terre, par renverser les éminences les moins solides, rabaisser les crêtes des montagnes, percer

leurs chaînes dans les points les plus foibles ; & qu'après leur établissement, ces mêmes eaux se sont ouvert des routes souterraines, qu'elles ont miné les voûtes des cavernes, les ont fait écroûler, & que par conséquent ces mêmes eaux se sont abaissées successivement pour remplir les nouvelles profondeurs qu'elles venoient de former. Les cavernes étoient l'ouvrage du feu ; l'eau, dès son arrivée, a commencé par les attaquer ; elle les a détruites & continue de les détruire encore : nous devons donc attribuer l'abaissement des eaux à l'affaissement des cavernes, comme à la seule cause qui nous soit démontrée par les faits (*).

(*) Ibid. p. 136 & suiv.

C'est alors que les eaux ont porté dans l'intérieur des montagnes les matieres combustibles provenant du détriment des végétaux, ainsi que les matieres pyriteuses, bitumineuses & minérales, pures ou mêlées de terre & de sédimens de toute espece (*).

(*) Ibid. p. 144.

Comme le globe terrestre n'est pas une sphere parfaite ; qu'il est plus épais sous l'équateur que sous les poles, & que l'action du Soleil est aussi bien plus grande dans les climats méridionaux ; il en résulte que les contrées polaires ont été refroidies plutôt que celles de l'équateur. Ces parties polaires de la Terre ont donc reçu les premieres les eaux & les matieres volatiles qui sont tombées de l'atmosphere ; le reste de ces eaux a dû tomber ensuite sur les climats que nous appellons tempérés ; ceux de l'équateur auront été les derniers abreuvés. Il s'est passé bien des siecles avant que les parties de l'équateur aient été assez attiédies pour admettre les eaux : l'équilibre & même l'occupation des mers a donc été long-tems à se former &

à s'établir ; & les premieres inondations ont dû venir des deux poles. Mais nous avons remarqué que tous les continens terreſtres finiſſent en pointe vers les régions auſtrales : ainſi les eaux ſont venues en plus grande quantité du pole auſtral, que du pole boréal, d'où elles ne pouvoient que refluer & non pas arriver du moins avec autant de force ; ſans quoi les continens auroient pris une forme toute différente de celle qu'ils nous préſentent ; ils ſe feroient élargis vers les plages auſtrales, au-lieu de ſe rétrécir. En effet, les contrées du pole auſtral ont dû ſe refroidir plus vîte que celles du pole boréal, & par conſéquent recevoir plutôt les eaux de l'atmoſphere, parce que le Soleil fait un peu moins de ſéjour ſur cet hémiſphere auſtral que ſur le boréal : & cette cauſe me paroît ſuffiſante pour avoir déterminé le premier mouvement des eaux, & le perpétuer enſuite aſſez long-tems pour avoir aiguiſé toutes les pointes des continens terreſtres (*).

(*) Ibid. p. 166.

Les eaux après être arrivées des régions polaires ont gagné celles de l'équateur. C'eſt dans ces terres de la zone torride que ſe ſont faits les plus grands bouleverſemens : pour s'en convaincre, il ne faut que jetter les yeux ſur un globe géographique ; on reconnoîtra que preſque tout l'eſpace compris entre les cercles de cette zone, ne préſente que les débris de continens bouleverſés, & d'une terre ruinée (*).

(*) Ibid. p. 181.

Mais nous devons obſerver que le mouvement général de mers ayant commencé de ſe faire alors, comme il ſe fait encore aujourd'hui, d'orient en occident, elles ont travaillé la ſurface de la Terre dans ce ſens d'orient en

occident, autant & peut-être plus qu'elles ne l'avoient fait précédemment dans le ſens du midi au nord. L'on n'en doutera pas, ſi l'on fait attention à un fait très-général & très-vrai; c'eſt que dans tous les continens du monde, la pente des terres, à la prendre du ſommet des montagnes, eſt toujours beaucoup plus rapide du côté de l'occident que du côté de l'orient: les revers des montagnes ſont de même plus eſcarpés à l'oueſt qu'à l'eſt, parce que le mouvement général des mers s'eſt toujours fait d'orient en occident, & qu'à meſure que les eaux ſe ſont abaiſſées, elles ont détruit les terres & dépouillé le revers des montagnes dans le ſens de leur chûte; comme l'on voit dans une cataracte les rochers dépouillés & les terres creuſées par la chûte continuelle de l'eau. Ainſi tous les continens terreſtres ont d'abord été aiguiſés en pointe vers le midi par les eaux qui ſont venues du pole auſtral plus abondamment que du pole boréal; enſuite ils ont été tous eſcarpés en pente plus rapide à l'occident qu'à l'orient, dans le tems ſubſéquent où ces mêmes eaux ont obéi au ſeul mouvement général qui les porte conſtamment d'orient en occident (*).

(*) Ibid. p. 184.

OBSERVATIONS

SUR LA TROISIEME EPOQUE,

Lorſque les Eaux ont couvert nos Continens.

« A LA date de 30 ou 35000 de la formation des plane-
» tes, la Terre ſe trouva aſſez attiédie pour recevoir les
» eaux, ſans les rejetter en vapeurs ».

Voyons quel étoit l'état de chaleur du globe à cette

époque, que nous fixerons à l'an 32582, parce que ce nombre est à-peu-près moitié de l'intervalle entre 30 & 35000; & surtout, parce qu'il est divisible par 2962 : nous avons donc onze périodes de 2962 ans, la Terre avoit donc perdu alors $\frac{11}{25}$ de sa chaleur; car, selon M. de Buffon, elle en a perdu un vingt-cinquieme pendant chaque périodes de 2962 ans (*). Cette chaleur étoit, dans l'origine, égale à 640 degrés (*i*), dont le vingt-cinquieme est 25 $\frac{15}{25}$, qui, multipliés par 11, font 276 $\frac{15}{25}=\frac{3}{5}$: en ôtant donc 276 $\frac{15}{25}$ de 640, on aura l'état de la chaleur de la Terre en l'an 32582, exprimé en degrés du thermometre; c'est-à-dire, 363 $\frac{10}{25}$; & telle devoit être la chaleur de la Terre à cette époque : mais l'eau bout & s'évapore à 80 degrés, comment peut-elle donc en soutenir 363, c'est-à-dire une chaleur quatre fois & demie plus forte sans être rejettée en vapeurs? Le plomb fond à 226 degrés, comment regarder 363 degrés comme une température assez attiédie pour que l'eau ne soit point rejettée en vapeurs? Il est évident que cette supposition est absolument inadmissible.

(*) T. IV, p. 98.

Mais en la recevant qu'a-t-il dû arriver? « La chûte » précipitée des eaux & des matieres volatiles sur la Terre » aride, brûlante, desséchée, crevassée par le feu, dut pro-

---

(*i*) Selon M. de Buffon, T. IV, p. 97, la chaleur de la Terre, au premier moment de sa formation, étoit égale à celle du fer fondu; celle-ci est huit fois plus grande que celle de l'eau bouillante : or la chaleur de l'eau bouillante peut être estimée à 81 ou 82 degrés de nos thermometres. Nous ne l'estimons qu'à 80; la chaleur du fer, huit fois plus grande, est donc égale à au moins 640 degrés de nos thermometres.

» duire des effets prodigieux : la ſéparation de l'élément » de l'air & de l'élément de l'eau ; le choc des vents & » des flots qui tomberent en tourbillons ſur une terre fu- » mante ; la dépuration de l'atmoſphere, qu'auparavant le » Soleil ne pouvoit pénétrer ; cette même atmoſphere obſ- » curcie de nouveau, par les nuages d'une épaiſſe fumée ; » la cohobation mille fois répétée, & le bouillonnement » continuel des eaux tombées & rejettées alternativement ; » enfin, la leſſive de l'air, par l'abandon des matieres vo- » latiles précédemment ſublimées, qui toutes s'en ſéparerent » & deſcendirent avec plus ou moins de précipitation : » quels mouvemens, quelles tempêtes ont dû précéder, » accompagner & ſuivre l'établiſſement local de chacun » de ces élémens ! & ne devons-nous pas rapporter à ces » premiers momens de choc & d'agitation, les boulever- » ſemens, les premieres dégradations, les irruptions & les » changemens qui ont donné une ſeconde forme à la » Terre (*) » ?

(*) P. 136.

Que ce tableau eſt frappant ! avec quelle chaleur de pinceau, quelle énergie de ſtyle il eſt tracé ! Mais repré- ſente-t-il effectivement ces premiers momens de la Nature d'après l'hypotheſe même de l'Auteur ?

Nous avons vu qu'à la date de 32582, la chaleur du globe étoit encore de 363 degrés ; dans cet état de la ſur- face de la Terre, les eaux ne pouvoient certainement s'y établir ; elles devoient même non-ſeulement être rejettées en vapeurs, mais tenues en expanſion à des diſtances très- éloignées de ce globe. Lorſqu'il avoit une chaleur auſſi conſidérable, les eaux ne pouvoient s'en approcher pour

être rejettées, cohobées, &c. &c. : mais nous allons plus loin; nous croyons facile de démontrer que dans aucun cas, dans aucun état du refroidissement progressif, elles n'ont pu s'y précipiter en masse & en torrens : nous l'avons déjà dit dans l'Epoque précédente, & nous croyons nécessaire de développer encore une fois cette vérité.

Dans l'état primitif, la Terre incandescente comme le Soleil, brûlante comme lui, devoit, ainsi que lui, repousser les vapeurs & toutes les autres substances volatiles, & les tenir éloignées de sa surface, comme le Soleil les tient éloignées de la sienne; & nous avons déjà prouvé qu'il étoit impossible de concevoir que le flot, le torrent lancé par la comete, & qui étoit au même degré de chaleur que le Soleil, eût pu s'en charger, s'en pénétrer, & qu'il eût pu ensuite les chasser, les volatiliser, lorsque la chaleur a diminué.

Il est ici au moins aussi difficile d'entendre comment ces matieres aqueuses & volatiles ont pu se précipiter par flots, par torrens : la chaleur décroissant comme les tems, chaque diminution de chaleur, dans un instant infiniment petit, a dû être infiniment petite elle-même; le refroidissement progressif s'est donc fait par degrés insensibles.

La chaleur excessive, mais décroissante, qui dans le premier instant repoussoit les vapeurs infiniment loin & les tenoit dans une expansion infinie, au second instant les repoussoit donc moins loin, d'une quantité infiniment petite, & les tenoit dans une expansion moindre d'une quantité infiniment petite; cet éloignement & cette expansion ont donc décrû de quantités infiniment petites, pendant un

nombre infini d'instans successifs. La sphere des vapeurs s'est donc condensée, & s'est rapprochée du globe par des degrés infiniment petits. On apperçoit donc déjà qu'il ne peut y avoir eu des précipitations brusques & violentes, des chûtes par torrens: mais rendons cette vérité plus claire & plus évidente encore.

Concevons la sphere des vapeurs comme composée d'une multitude infinie d'orbes ou de couches concentriques d'une épaisseur infiniment médiocre; la chaleur décroîssant comme les quarrés des distances augmentent, toutes ces couches avoient des degrés de chaleur qui étoient entr'eux en raison inverse des quarrés de leurs distances à la surface de la Terre: or leur épaisseur étant infiniment petite, les quarrés des distances de deux orbes, ou de deux couches concentriques contiguës, différoient infiniment peu; donc la chaleur respective différoit infiniment peu de couche en couche.

Tant que la chaleur du globe a été trop grande pour que la couche de vapeurs qui en étoit le plus près pût se déposer sur cette surface, celle qui étoit au-dessus ne pouvoit assurément y parvenir; car il auroit fallu qu'elle eût traversé la couche inférieure, & dès-lors elle auroit été repoussée, comme celle-ci l'étoit: donc tant que le globe a été trop chaud pour que la couche concentrique de vapeurs la plus prochaine pût se déposer sur sa surface, les couches supérieures ne pouvoient y arriver; mais lorsque la surface de ce globe est parvenue à un point de refroidissement, tel que cette couche la plus voisine a pu se condenser & se déposer sur cette surface (ce qui est arrivé par des

degrés insensibles), elle s'y est déposée lentement & paisiblement : alors elle a acquis une chaleur semblable à celle de la surface du globe ; celle qui la suivoit immédiatement a pris sa place : la distance de chaque couche au globe a diminué par la même suite de degrés qui avoient diminué la distance de la premiere couche, & nulle autre n'auroit pu traverser les inférieures pour se précipiter, puisqu'arrivée à la même distance, elle auroit été dans le même état ; le dépôt de toutes ces couches n'a donc pu se faire que successivement & par des épaisseurs infiniment petites, dans des instans infiniment petits. Il n'y a donc évidemment point eu de chûte précipitée ; mais un dépôt successif très-lent.

Par la même raison, il n'y a eu ni nuages de fumée, ni cohobations mille fois répétées ; la surface de la Terre n'a été touchée par la premiere couche de vapeurs condensées & réduites en eau, que lorsque cette surface n'a plus eu la chaleur nécessaire pour vaporiser cette eau, ou plutôt pour la forcer à rester dans l'état de vapeur ; état dans lequel elle n'auroit pu que se déposer lentement & paisiblement comme un brouillard ; elle n'auroit donc jamais pu tomber sous la forme d'eau en masse, de torrens. On croit, en lisant la description de M. de Buffon, voir une multitude de pompes lancer sur un incendie un immense amas d'eau ; ou plutôt on croit voir les cataractes du Ciel verser tous leurs flots sur la Terre ; & cependant il ne s'agit que d'un globe qui se refroidit lentement & paisiblement au milieu des vapeurs qu'il avoit répandues autour de lui.

Enfin il est démontré, il est évident par soi-même, que toutes les fois que des vapeurs se déposent spontanément &

dans un milieu libre ſur un corps, ce corps n'a plus la chaleur néceſſaire pour les tenir dans l'état de vapeur ; car l'état de température qui leur permet de ſe dépoſer, eſt néceſſairement moindre que celui qui ſeroit capable de les repouſſer. Nous le répétons encore, il n'y a donc eu ni épaiſſe fumée, ni cohobation mille fois répétée, ni bouillonnement continuel des eaux tombées & rejettées alternativement.

Il eſt difficile de concevoir ce que M. de Buffon dit ici de la ſéparation de l'élément de l'air & de l'élément de l'eau. Si ce ſont deux élémens, ils ont toujours eu une exiſtence propre & particuliere ; ils ont exiſté ſéparément comme élémens ; il n'y a jamais eu confuſion de l'élément aërien & de l'élément aqueux, ni union telle qu'il en ait réſulté un mixte dans lequel il n'exiſtoit ni air proprement dit, ni eau proprement dite, & où ils ne jouiſſoient ni l'un, ni l'autre de leurs propriétés eſſentielles & particulieres.

Il n'y a donc jamais eu confuſion de l'élément de l'air & de l'élément de l'eau ; il n'y a donc point eu de ſéparation proprement dite & primitive de ces deux élémens ; & nous allons voir dans quel ſens ſeulement on peut parler de leur ſéparation prétendue à l'Époque dont il eſt ici queſtion, & en conſervant toujours les principes de notre Auteur.

M. de Buffon nous a dit très-expreſſément, que les planetes, en traverſant l'atmoſphere ſolaire, s'étoient chargées des parties aëriennes, aqueuſes, volatiles dont elle eſt formée (*) : il nous a montré ces mêmes matieres ſe ſéparant, dès les premiers inſtans du refroidiſſement ; c'eſt-à-dire, s'échappant de la maſſe de verre fluide, & s'élevant en vapeurs. Quelle eſt donc cette nouvelle ſéparation qui s'eſt faite

(*) T. IX, p. 81 & ſuiv.

faite ici? Il s'agit, à ce qu'il nous paroît, de la précipitation des vapeurs dans laquelle l'eau qui se précipite paroît se séparer de l'air, parce qu'il reste moins d'eau dans l'atmosphere. Mais cette façon de parler ne peut être employée en physique; l'eau qui se précipite reste mêlée avec l'air dans une proportion très-considérable, quoiqu'elle ne soit pas encore déterminée; l'air qui reste dans l'atmosphere y reste encore mêlé de beaucoup d'eau: enfin nous ne voyons pas un instant duquel on puisse dire physiquement qu'il y a eu séparation de l'élément de l'air & de l'élément de l'eau; ce qui signifieroit que l'air & l'eau ont existé séparément & sans mélange, & non pas qu'ils ont été seulement mêlés l'un avec l'autre en moindre quantité.

Nous pensons encore qu'il ne pourroit y avoir eu alors ni grands vents, ni tempêtes. On ne peut admettre à cette Epoque que les vents réguliers qui auroient pu être produits, ou par l'excès de vitesse de la rotation de la Terre sur la vitesse de la rotation de son atmosphere, ou par les différentes raréfactions des différentes portions de cette atmosphere par le Soleil dans les différens aspects, ou enfin par l'action de la lune: or, aucune de ces trois causes ne pouvoit produire ni grands vents, ni tempêtes, puisqu'il n'y avoit point alors de nuages, & que toute l'atmosphere étoit parfaitement homogene quant à ses parties constituantes; que tous les rayons, ou si l'on veut, tous les cônes dont le sommet auroit été à la surface de la Terre, & la bâse aux limites de l'atmosphere, auroient été entre eux d'une densité parfaitement égale: les eaux auroient donc dû s'établir lentement & paisiblement.

Enfin, l'Auteur en partant de cette ſuppoſition du refroidiſſement des poles antérieur au refroidiſſement de l'équateur, ſuppoſition que nous croyons avoir ſuffiſamment détruite, fait marcher les torrens des eaux des poles à l'équateur : mais dans cette hypotheſe même, la maniere dont les eaux auroient dû s'étendre ſur tout le globe, ſe joint à toutes les autres conſidérations pour rendre inconcevables ces grands mouvemens, ces actions violentes que ſuppoſe M. de Buffon. Cette marche des eaux ſur la ſurface du globe, inégalement attiédi du pole à l'équateur, auroit été continuelle & progreſſive : la chaleur décroîſſante de l'équateur au pole auroit dû décroître infiniment peu dans des intervalles infiniment petits ; de maniere que, quelque point que l'on eût choiſi ſur le méridien auroit été plus chaud que le point qui l'auroit précédé, & plus froid que celui qui l'auroit ſuivi d'une quantité infiniment petite. Les eaux n'auroient donc pu s'étendre que par une marche lente, continuelle & progreſſive ; elles auroient donc dû couvrir ſucceſſivement & lentement toute la ſurface, ſans éprouver aucun grand mouvement, aucune agitation puiſſante, ſans produire aucuns grands effets. Une lame d'eau, d'égale épaiſſeur par-tout, auroit donc dû s'élever lentement & ſucceſſivement ſur toute la ſurface du globe, & les impreſſions que ces eaux auroient pu recevoir de la Lune & de la différente viteſſe de rotation de la Terre, n'auroient pu devenir ſenſibles que lorſque cette lame ſeroit devenue une maſſe d'eau d'une grande épaiſſeur.

Suppoſons (car la forme ne fait rien ici) une barre de fer, rouge à l'une de ſes extrémités, & dont l'autre ait une

chaleur à peine ſenſible ; ſuppoſons encore que ſon épaiſſeur aille en croîſſant de l'extrémité froide à celle qui ſera rouge ; plaçons-la dans le brouillard le plus épais : ce brouillard ſe dépoſera lentement ſur la partie froide, & gagnera inſenſiblement l'autre extrémité à meſure que la barre ſe refroidira dans toute ſa longueur. Nous n'obſerverons aſſûrément aucun des phénomenes ſi énergiquement décrits par M. de Buffon. Nous ne verrons ſur l'extrêmité incandeſcente de la barre de fer ni flots qui tomberont en tourbillons, ni épaiſſe fumée, ni cohobations mille fois répétées, ni bouillonnement continuel, ni rien qui annonce que dans une plus grande maſſe, & que dans une atmoſphere plus épaiſſe encore, ſi l'on pouvoit la ſuppoſer, il s'opérât rien de pareil (& cependant notre hypotheſe eſt auſſi favorable qu'il ſoit poſſible à M. de Buffon) ; car l'atmoſphere de vapeurs formées par la Terre, & impregnée de ſa chaleur, étoit alors dans un état moins propre à la précipitation que le brouillard froid & épais dans lequel nous avons porté précipitamment notre barre de fer rouge.

A l'extrémité froide de cette barre l'humidité ſe dépoſera peu-à-peu, ne prendra qu'inſenſiblement la forme d'eau ; elle s'étendra lentement le long de la barre, & ſe mettra paiſiblement & par une marche inſenſible à ſon niveau ſur toute cette barre ; il n'y aura aſſûrement aucun grand verſement d'un bout ſur l'autre, aucune inondation venant de l'extrémité froide.

M. de Buffon va plus loin encore : il nous dit pourquoi le pole auſtral a dû ſe refroidir plutôt que le pole boréal ;

c'eſt, ſelon lui, parce que le Soleil fait un peu moins de ſéjour ſur l'hémiſphere auſtral que ſur le boréal.

En effet, le Soleil emploie 187 jours, ou à-peu-près, à parcourir les ſignes ſeptentrionaux, il n'en emploie que 179 à parcourir les ſignes méridionaux; ſon ſéjour ſur l'hémiſphere boréal eſt donc à ſon ſéjour ſur l'hémiſphere auſtral, comme 187 eſt à 179, ou à-peu-près comme 100 à 96, ou comme 25 eſt à 24; l'effet de la différence de ces ſéjours ſur les deux poles doit donc être dans la même proportion: mais la chaleur totale du Soleil n'étoit l'an 32962, ſelon les principes de M. de Buffon, à la chaleur propre de la Terre, que comme 1 eſt à 700 (*k*); l'excès de chaleur procuré au pole boréal par le ſéjour du Soleil étoit donc alors égal à la 24e partie d'une 700e partie, ou à $\frac{1}{16800}$. Or certainement une différence ſi inſenſible entre les chaleurs polaires, ne ſuffiſoit pas pour qu'il pût y en avoir une ſi conſidérable entre les verſemens des deux poles.

Nous nous croyons donc ſuffiſamment autoriſés à rejetter ces cauſes ſuppoſées, à n'en déduire aucun effet; & quelles que ſoient les formes des continens, nous ſommes très-

(*k*) Dans l'origine, la chaleur des rayons du Soleil parvenue à la Terre, étoit $\frac{1}{1250}$ de la chaleur propre du globe; mais tous les 2962 ans, ce globe perdoit $\frac{1}{25}$ de ſa chaleur: l'an 32962, il en avoit donc perdu $\frac{11}{25}$; le 25e de 1250, eſt 50; la Terre avoit donc perdu onze fois 50 degrés de chaleur, ou 550; ſur 1250, il ne lui en reſtoit donc que 700: mais la chaleur du Soleil étoit toujours la même; elle étoit donc alors $\frac{1}{700}$ de celle de la Terre. V. T. IV du Suppl. p. 98.

persuadés qu'il faut chercher ailleurs & les actions qui ont déterminé ces formes, & les causes de ces actions.

Nous ne nous arrêterons à considérer ni les Tableaux Topographiques dont M. de Buffon a enrichi l'Histoire de l'Epoque dont nous parlons ici, ni la Théorie des compositions & des décompositions minérales ; ce ne sont que les principes par lesquels il explique ces variétés de la surface du globe, la théorie dont il déduit ces compositions & ces décompositions, que nous nous permettons d'examiner. Si ces principes, si cette théorie ne sont pas admissibles, il faudra rapporter tous ces faits à d'autres principes, à une autre théorie ; c'est ce que nous nous proposons, & c'est alors qu'on pourra comparer son système & le nôtre.

C'est au mouvement général des eaux que M. de Buffon rapporte, & certainement avec raison, les modifications de la surface de la Terre ; c'est donc ce mouvement général des eaux qu'il faut considérer avec attention : mais nous avons cru devoir renvoyer cet examen à l'Epoque suivante, pour ne pas être forcés d'y répéter ce que nous dirions ici. Nos observations se trouveront alors plus particuliérement appliquables aux faits que nous aurons sous les yeux.



QUATRIEME ÉPOQUE,

Lorſque les Eaux ſe ſont retirées, & que les Volcans ont commencé d'agir.

Extrait de l'Expoſition de M. DE BUFFON.

LES eaux, d'abord reléguées dans l'atmoſphere, par la force expanſive de la chaleur, ſont enſuite tombées ſur les parties du globe qui étoient aſſez attiédies pour ne les pas rejetter en vapeurs; & ces parties ſont les régions polaires & toutes les montagnes. Il y a donc eu à l'époque de 35000 ans une vaſte mer aux environs de chaque pole, & quelques mers, ou grandes marres, ſur les montagnes & les terres les plus élevées, qui, ſe trouvant refroidies au même degré que les poles, pouvoient également recevoir & conſerver les eaux; enſuite, à meſure que le globe ſe refroidiſſoit, les mers des poles, toujours alimentées & fournies par la chûte des eaux de l'atmoſphere, ſe répandoient plus loin; & les lacs, ou grandes marres, également fournis par cette pluie continuelle, d'autant plus abondante que l'attiédiſſement étoit plus grand, s'étendoient en tout ſens, & formoient des baſſins & des petites mers intérieures dans les parties du globe auxquelles les grandes mers des deux poles n'avoient point encore atteint: enſuite les eaux continuant à tomber toujours avec plus d'abondance, juſqu'à l'entiere dépuration de l'atmoſphere, elles ont gagné ſucceſſivement

du terrein, & ſont arrivées aux contrées de l'équateur; & enfin elles ont couvert toute la ſurface du globe à deux-mille toiſes de hauteur au-deſſus du niveau de nos mers actuelles. La terre entiere étoit alors ſous l'empire de la mer, à l'exception peut-être du ſommet des montagnes primitives, qui n'ont été, pour ainſi dire, que lavées & baignées pendant le premier tems de la chûte des eaux, leſquelles ſe ſont écoulées de ces lieux élevés pour occuper les terreins inférieurs, dès qu'ils ſe ſont trouvés aſſez refroidis pour les admettre ſans les rejetter en vapeurs (*).

(*) T. IX, p. 187 & ſuiv.

Il s'eſt donc formé ſucceſſivement une mer univerſelle qui n'étoit interrompue & ſurmontée que par les ſommets des montagnes, d'où les premieres eaux s'étoient déjà retirées en s'écoulant dans les lieux plus bas. Ces terres élevées ayant été travaillées les premieres par le ſéjour & le mouvement des eaux, auront auſſi été fécondées les premieres. Or tandis que toute la ſurface du globe n'étoit, pour ainſi dire, qu'un archipel général, la Nature organiſée s'établiſſoit ſur ces montagnes; elle s'y déployoit même avec une grande énergie: car la chaleur & l'humidité, ces deux principes de toute fécondation, s'y trouvoient réunies & combinées à un plus haut degré qu'elles ne le ſont aujourd'hui dans aucun climat de la Terre (*).

(*) Ibid.

Or dans ce tems où les terres élevées au-deſſus des eaux ſe couvroient de grands arbres & de végétaux de toute eſpece, la mer générale ſe peuploit partout de poiſſons & de coquillages; elle étoit auſſi le receptacle univerſel de tout ce qui ſe détachoit des terres qui la ſurmontoient. La quantité de végétaux produits & détruits dans ces premieres

terres eſt trop immenſe pour qu'on puiſſe ſe la repréſenter. Ces matieres détruites ont dû être entraînées & dépoſées dans les lieux bas & dans les fentes de la roche du globe, où trouvant déjà les ſubſtances minérales ſublimées par la grande chaleur de la Terre, elles auront formé le premier fond de l'aliment des volcans à venir; car il n'exiſtoit aucun volcan en action avant l'établiſſement des eaux, & ils n'ont commencé d'agir, ou plutôt ils n'ont pu prendre une action permanente qu'après leur abaiſſement. Car l'on doit diſtinguer les volcans terreſtres des volcans marins: ceux-ci ne peuvent faire que des exploſions, pour ainſi dire, momentanées; parce qu'à l'inſtant que le feu s'allume par l'effervescence des matieres pyriteuſes & combuſtibles, il eſt immédiatement éteint par l'eau qui les couvre & ſe précipite à flots juſques dans leur foyer par toutes les routes que le feu s'ouvre pour en ſortir. Les volcans de la Terre ont au contraire une action durable & proportionnée à la quantité des matieres qu'ils contiennent; ces matieres ont beſoin d'une certaine quantité d'eau pour entrer en effervescence; & ce n'eſt enſuite que par le choc d'un grand volume de feu, contre un grand volume d'eau, que peuvent ſe produire leurs violentes éruptions; & de même qu'un volcan ſous-marin ne peut agir que par inſtans, un volcan terreſtre ne peut durer qu'autant qu'il eſt voiſin des eaux (*).

(*) P. 190 & ſuiv.

La date des volcans n'eſt donc pas partout la même; d'abord, il eſt ſûr que les premiers, c'eſt-à-dire, les plus anciens, n'ont pu acquérir une action permanente, qu'après l'abaiſſement des eaux qui couvroient leur ſommet; & enſuite il paroît qu'ils ont ceſſé d'agir, dès que ces mêmes eaux

eaux ſe ſont éloignées de leur voiſinage : car nulle puiſſance, à l'exception de celle d'une grande maſſe d'eau choquée contre un grand volume de feu, ne peut produire des mouvemens auſſi prodigieux que ceux de l'éruption des volcans (*). (*) T. IX, p. 187 - 192.

Si l'on a bien compris ce qui a été dit au ſujet des inégalités produites par le premier refroidiſſement, lorſque les matieres en fuſion ſe ſont conſolidées ; on ſentira que les chaînes des hautes montagnes repréſentent les plus grandes bourſoufflures qui ſe ſont faites à la ſurface du globe dans le tems qu'il prit ſa conſiſtance. La plupart des montagnes ſont donc ſituées ſur des cavités auxquelles aboutiſſent les fentes perpendiculaires qui les tranchent du haut en bas. Or, ces cavernes & ces fentes contiennent des matieres ; les matieres pyriteuſes & combuſtibles, dont on a indiqué plus haut l'origine & le tranſport dans ces fentes & ces cavernes (*). (*) Ibid. p. 199.

Notre globe, pendant trente-cinq mille ans, n'a donc été qu'une maſſe de chaleur & de feu, dont aucun être ſenſible ne pouvoit approcher : enſuite pendant 15 ou 20000 ans, ſa ſurface n'étoit qu'une mer univerſelle. Il a fallu cette longue ſucceſſion de ſiecles pour le refroidiſſement de la Terre & pour la retraite des eaux, & ce n'eſt qu'à la fin de cette ſeconde période que la ſurface de nos continens a été figurée.

Mais ces derniers effets dûs à l'action des courans de la mer ont été précédés de quelques autres effets encore plus généraux, leſquels ont influé ſur quelques traits de la ſurface entiere de la Terre. On a vu que les eaux, venant en plus grande quantité du pole auſtral, avoient aiguiſé toutes les pointes des continens ; mais après la chûte

complette des eaux, lorſque la mer univerſelle eut pris ſon équilibre, le mouvement du midi au nord ceſſa, & la mer n'eut plus à obéir qu'à la puiſſance conſtante de la Lune, qui, ſe combinant avec celle du Soleil, produiſit les marées & le mouvement conſtant d'orient en occident. Les eaux, dans leur premier avenement, avoient d'abord été dirigées des poles vers l'équateur, parce que les parties polaires plus refroidies que le reſte du globe, les avoient reçues les premieres; enſuite elles ont gagné ſucceſſivement les régions de l'équateur; & lorſque ces régions ont été couvertes, comme toutes les autres, par les eaux, le mouvement d'orient en occident s'eſt dès-lors établi pour jamais: car, non-ſeulement il s'eſt maintenu pendant cette longue période de la retraite des mers, mais il ſe maintient encore aujourd'hui. Or, ce mouvement général de la mer d'orient en occident a produit ſur la ſurface de la maſſe terreſtre un effet tout auſſi général; c'eſt d'avoir eſcarpé toutes les côtes occidentales des continens terreſtres, & d'avoir en même tems laiſſé tous les terreins en pente douce du côté de l'orient.

A meſure que les mers s'abaiſſoient & découvroient les pointes les plus élevées des continens, ces ſommets, comme autant de ſoupiraux qu'on viendroit de déboucher, commencerent à exhaler les nouveaux feux produits dans l'intérieur de la Terre par l'efferveſcence des matieres qui ſervent d'aliment aux volcans. Le domaine de la Terre, ſur la fin de cette ſeconde période de vingt-mille ans, étoit partagé entre le feu & l'eau: également déchirée & dévorée par la fureur de ces deux élémens, il n'y avoit nulle part ni ſûreté, ni repos; mais heureuſement ces anciennes ſce-

nes, les plus épouvantables de la Nature, n'ont point eu de ſpectateurs; & ce n'eſt qu'après cette ſeconde période entiérement revolue, que l'on peut dater la naiſſance des animaux terreſtres; les eaux étoient alors retirées; le nombre des volcans étoit auſſi beaucoup diminué, parce que leurs éruptions ne pouvant s'opérer que par le conflit de l'eau & du feu, elles avoient ceſſé dès que la mer, en s'abaiſſant s'en étoit éloignée. Qu'on ſe préſente encore l'aſpect qu'offroit la Terre immédiatement après cette ſeconde période, c'eſt-à-dire, à cinquante-cinq ou ſoixante-mille ans de ſa formation; dans toutes les parties baſſes, des marres profondes, des courans rapides & des tournoiemens d'eau; des tremblemens de terre preſque continuels produits par l'affaiſſement des cavernes, & par les fréquentes exploſions des volcans, tant ſous mer que ſur terre; des orages généraux & particuliers; des tourbillons de fumée & des tempêtes excitées par les violentes ſecouſſes de la terre & de la mer; des inondations, des débordemens, des déluges occaſionnés par ces mêmes commotions; des fleuves de verre fondu, de bitume & de ſoufre, ravageant les montagnes, & venant dans les plaines empoiſonner les eaux; le Soleil même preſque toujours offuſqué, non-ſeulement par des nuages aqueux; mais par des maſſes épaiſſes de cendre & de pierres pouſſées par les volcans: & nous remercierons le Créateur de n'avoir pas rendu l'homme témoin de ces ſcenes effrayantes & terribles qui ont précédé, &, pour ainſi dire, annoncé la naiſſance de la Nature intelligente & ſenſible (*).

(*) Ibid. p. 203. & ſuiv.

OBSERVATIONS

SUR LA QUATRIEME EPOQUE;

Lorſque les Eaux ſe ſont retirées.

ON a vû dans nos Obſervations ſur l'Epoque précédente, combien il paroiſſoit inconcevable que les eaux de l'atmoſphere ſe fuſſent précipitées ſur le globe de la Terre, s'y fuſſent établies & l'euſſent couverte, lorſque ce globe avoit encore 363 degrés de chaleur (*).

(*) V. Obſ. ſur la 3[e] Epoque, p. 55.

Les autres phénomenes, les autres évènemens qui ont accompagné & ſuivi leur établiſſement ſur la Terre, dans le ſyſtême de M. de Buffon, ne préſentent pas de moins grandes difficultés.

Mais ſans avoir égard à aucune des obſervations précédentes, admettons que c'eſt l'an 35000 de la formation de la Terre, qu'il y eut « une vaſte mer aux environs de » chaque pole, & quelques mers ou grandes marres ſur les » montagnes & les terres les plus élevées qui, ſe trouvant » refroidies au même degré que les poles, pouvoient éga» lement recevoir & conſerver les eaux.

» Les eaux continuant à tomber toujours avec plus d'a» bondance juſqu'à l'entiere dépuration de l'atmoſphere... » elles ont enfin couvert toute la ſurface du globe juſqu'à » 2000 toiſes d'élévation (*) ».

(*) P. 187.

L'atmoſphere formée par l'évaporation des parties aqueuſes dont le globe vitrifié & incandeſcent s'étoit pénétré en traverſant l'atmoſphere du Soleil, a donc, en ſe dépurant,

c'eſt-à-dire, en abandonnant une partie de ſon eau ſurabondante (car cette atmoſphere devoit en conſerver beaucoup, & infiniment plus qu'elle n'en contient aujourd'hui, puiſqu'elle étoit infiniment plus chaude), cette atmoſphere enfin a donc fourni un orbe d'eau de 2000 toiſes d'épaiſſeur autour du globe de la Terre : mais le volume de cette eau eſt au volume de la Terre comme un eſt à 550.

Ce volume d'eau, dans les principes de M. de Buffon, étoit cependant ſorti de ce globe incandeſcent, dans lequel cette eau avoit pénétré pendant que la maſſe de verre traverſoit rapidement l'atmoſphere ſolaire, & ce globe étoit reſté brûlant, incandeſcent comme le Soleil. Il ſeroit aſſurément impoſſible de faire pénétrer un pied cube d'eau dans un globe de verre incandeſcent & qui contiendroit 550 pieds cubes de matiere vitrifiée ; car ce ſeul pied cube d'eau acquerroit par ſon expanſion un volume d'environ 14000 pieds cubes ; & quel ſeroit alors l'état de ce globe de verre, ſi ſa ductilité ſe prêtoit à cet effort ? Il y auroit aſſurément de quoi former bien des cavernes dans ſon intérieur. Il falloit cependant qu'il eût été pénétré par une bien plus grande quantité d'eau dans la courte traverſée de la Terre par l'atmoſphere du Soleil ; car cette atmoſphere de la Terre, lorſque celle-ci avoit encore 363 degrés de chaleur, devoit être reſtée très-aqueuſe.

Dira-t-on, en adoptant avec M. de Buffon, la convertibilité de tous les élémens l'un dans l'autre, que la ſubſtance vitreuſe de la Terre s'étoit convertie en eau ? Nous ne penſons pas qu'on puiſſe invoquer une ſuppoſition ſi extraordinaire en elle-même, & ſi inconciliable avec tout le

ſyſtême au ſecours duquel on l'appelleroit : cependant n'inſiſtons pas ſur cette objection.

Voilà donc la Terre couverte d'eau juſqu'à 2000 toiſes de hauteur au-deſſus de ſa ſurface : c'en eſt aſſez ; il eſt tems de la faire écouler.

« Quelques pointes de montagnes primitives, quelques » terres élevées ſurmontoient cet archipel général : ces ter» res, qui avoient été ſuffiſamment arroſées, dûrent être » fécondées les premieres ; la Nature organiſée s'y déployoit » avec une grande énergie ; car la chaleur & l'humidité, » ces deux principes de toute fécondation, s'y trouvoient » réunies & combinées à un plus haut degré qu'elles ne le » ſont aujourd'hui dans aucun climat (*) ».

(*) P. 89.

Il en faut convenir, puiſque nous venons de voir que la chaleur y étoit encore de 363 degrés de nos thermometres ; mais il faut convenir auſſi que les êtres organiſés de ce temslà périroient de froid, non pas ſeulement dans la température actuelle du point le plus chaud de nos terres équatoriales ; mais dans un bain de plomb fondu, où ils n'éprouveroient qu'une chaleur de 226 degrés, & qui ſeroit inférieur de près d'un tiers à celle qui leur convenoit ſi bien alors.

« Or dans ce tems où les terres élevées au-deſſus des » eaux ſe couvroient de grands arbres & de végétaux de » toute eſpece, la mer générale ſe peuploit partout de » poiſſons & de coquillages ; elle étoit auſſi le réceptacle » univerſel de tout ce qui ſe détachoit des terres qui la ſur» montoient ; la quantité des végétaux produits & détruits » dans ces premieres terres eſt trop immenſe pour qu'on

» puisse se la représenter. Ces matieres détruites ont dû être
» entraînées & déposées dans les lieux bas & dans les fentes
» de la roche du globe, où trouvant déjà les substances
» minérales sublimées par la grande chaleur de la Terre,
» elles auront formé le premier fond de l'aliment des vol-
» cans à venir (*) ». (*) P. 190.

Ainsi lorsque la grande chaleur de la Terre sublimoit toutes les substances minérales, l'eau, qui couvroit sa surface, se peuploit de poissons & déposoit ses sédimens dans les fentes de la roche du globe où ils rencontroient ces minéraux sublimés. L'eau étoit donc en contact avec les parties de l'intérieur de la Terre desquelles ces sublimations s'élevoient; ces sublimations se faisoient à travers de l'eau; il se faisoit des dépôts dans ces fentes qui étoient remplies par des colonnes d'eau en contact, par une de leurs extrémités, avec le brâsier central qui avoit 363 degrés de chaleur, & d'où s'élevoient les sublimations; & par l'autre, avec la surface extérieure de l'orbe d'eau qui environnoit toute la Terre. On nous dispensera de faire aucune observation sur l'impossibilité de concilier entr'elles ces différentes assertions de M. de Buffon.

Nous n'examinerons point ici la théorie de l'Auteur sur les volcans; cette matiere exige d'être traitée à part, elle présente une des plus belles parties de la Physique de la Terre.

C'est par la même raison que nous ne dirons rien des idées de M. de Buffon sur les effets de l'électricité dans l'intérieur de la Terre. De pareilles hypotheses ne peuvent être ni présentées, ni examinées sommairement. Lorsqu'elles

ne ſont pas fondées en principes, réduites en théorie, elles ne ſont que des apperçus de l'imagination, des incurſions du génie ſur les cauſes inconnues, & quoique très-précieuſes quelquefois comme hypotheſes, il eſt néceſſaire de s'armer contre leur ſéduction. L'expérience apprend qu'elles menent ſouvent à l'erreur.

Suivons les principes de notre Auteur ſur la configuration de la Terre.

« On a vu que les eaux venant en plus grande quan-
» tité du pole auſtral, avoient aiguiſé toutes les pointes
» des continens : mais après la chûte complette des eaux,
» lorſque la mer univerſelle eût pris ſon équilibre, le
» mouvement du midi au nord ceſſa, & la mer n'eut plus
» à obéir qu'à la puiſſance conſtante de la Lune, qui, ſe
» combinant avec celle du Soleil, produiſit les marées &
» le mouvement conſtant d'orient en occident ».

C'eſt donc d'abord au mouvement des eaux du midi au nord, & enſuite au mouvement conſtant de la mer univerſelle d'orient en occident qu'il faut rapporter la configuration de la Terre.

M. de Buffon a été induit à ſuppoſer un mouvement des eaux du midi au nord, pour aiguiſer toutes les pointes des continens dans cette direction. Ces pointes exiſtoient, il a bien fallu leur donner une cauſe ; & la plus naturelle, celle qui étoit, pour ainſi dire, le plus ſous la main, c'étoit le mouvement des eaux, dans ce ſens. Mais à quoi attribuer cette direction du verſement des eaux? Pourquoi ce verſement a-t-il été & beaucoup plus conſidérable & infiniment

infiniment plus agiſſant du pole auſtral à l'équateur, que du pole boréal? Ecoutons M. de Buffon.

« Nous avons remarqué que tous les continens finiſſent » en pointe vers les régions auſtrales : ainſi les eaux ſont » venues en plus grande quantité du pole auſtral, que du » pole boréal; d'où elles ne pouvoient que refluer & non pas » arriver, du moins avec autant de force; ſans quoi les » continens auroient pris une forme différente de celle » qu'ils nous préſentent; ils ſe feroient élargis vers les » plages auſtrales, au-lieu de ſe retrecir. En effet, les » contrées du pole auſtral ont dû ſe refroidir plus vîte » que celles du pole boréal, & par conſéquent recevoir » plutôt les eaux de l'atmoſphere, parce que le Soleil » fait un peu moins de ſéjour ſur cet hémiſphere auſtral » que ſur le boréal (*) ».

(*) T. IX, p. 167.

Nous voyons donc que c'eſt uniquement parce que les continens ſont échancrés & aiguiſés du côté du pole auſtral que M. de Buffon a jugé que les eaux étoient venues en bien plus grande abondance de ce côté; il falloit en chercher la raiſon, & M. de Buffon la trouve dans le refroidiſſement de ce pole, antérieur à celui du pole oppoſé; ce refroidiſſement a été antérieur, parce que le Soleil fait un peu plus de ſéjour ſur l'hémiſphere ſeptentrional: mais nous avons calculé à la fin de l'Epoque précédente l'effet de ce plus long ſéjour du Soleil ſur le pole boréal, & nous avons trouvé qu'il ne lui procuroit qu'une 16800[e] partie de chaleur de plus qu'au pole oppoſé (*).

(*) V. Obſ. ſur la 3[e] Epoque, p. 164.

Ce n'eſt donc pas à cette ſi légere différence qu'il eſt poſſible d'attribuer l'abondance exceſſive, la force énorme avec

laquelle l'eau du pole auſtral a excédé l'action de l'eau venant du pole boréal : ce n'eſt pas de cette cauſe qu'il faudroit conclure que les eaux du pole boréal ne pouvoient que refluer.

C'en eſt aſſez pour prouver l'inſuffiſance de la cauſe invoquée ici pour expliquer un effet qu'il eſt évident qu'on ne peut en déduire.

Nous avons annoncé dans l'Epoque précédente quelques obſervations ſur la théorie des mouvemens des eaux, & ſur les effets que ces mouvemens ont dû produire dans la configuration de la Terre, ſelon M. de Buffon ; nous allons les préſenter ici ſommairement : nous l'avons déjà dit, cette matiere intéreſſante ſera traitée particulierement ailleurs.

Nous liſons dans l'hiſtoire de cette quatrieme Epoque, pag 253, que c'eſt alors que s'eſt établi pour jamais le mouvement général des eaux, & que ce mouvement général des eaux eſt d'orient en occident : mais c'eſt dans le Tome II de l'Hiſtoire Naturelle, Générale & Particuliere, & dans le deuxieme Diſcours intitulé, *Preuves de la théorie de la Terre*, art. XII du flux & reflux, pag. 179, qu'il faut reprendre cette propoſition, parce que c'eſt là quelle avoit été expoſée plus préciſément, & que la direction de ce mouvement avoit été rapportée à ſa véritable cauſe, ſelon l'Auteur.

M. de Buffon s'explique ainſi dans cet article :

« L'eau n'a qu'un mouvement naturel qui lui vient de ſa
» fluidité ; elle deſcend toujours des lieux les plus élevés dans
» les lieux les plus bas, lorſquil n'y a point de digues ou
» d'obſtacles qui la retiennent ou qui s'oppoſent à ſon mouve-

» ment ; & lorſqu'elle eſt arrivée au lieu le plus bas, elle y
» reſte tranquille & ſans mouvement, à moins que quelque
» cauſe étrangere & violente ne l'agite & ne l'en faſſe ſortir.
» Toutes les eaux de l'océan ſont raſſemblées dans les
» lieux les plus bas de la ſuperficie de la Terre ; ainſi les
» mouvemens de la mer viennent de cauſes extérieures :
» le principal mouvement eſt celui du flux & du reflux
» qui ſe fait alternativement en ſens contraire & duquel
» il réſulte un mouvement continuel & général de toutes
» les mers d'orient en occident . . . . Le mouvement
» de la mer d'orient en occident eſt continuel & conſtant,
» parce que tout l'océan, dans le flux, ſe meut d'orient
» en occident & pouſſe vers l'occident une très-grande
» quantité d'eau ».

C'eſt en conſéquence des principes établis ici que l'Auteur en conclud Tom. IX du Supplément, pag. 233, que « ce mouvement général de la mer d'orient en occident » a produit ſur la ſurface de la maſſe terreſtre un effet » tout auſſi général ; *c'eſt d'avoir eſcarpé toutes les côtes occidentales des continens terreſtres, & d'avoir en même tems* » *laiſſé tous les terreins en pente douce du côté de l'orient* ».

En nous réſervant l'examen des raiſons qui ont pu déterminer l'Auteur à déduire le mouvement général des eaux de l'orient en occident, de l'effet de la Lune, rapprochons ce que nous venons de tranſcrire du Tom. IX, de ce qui eſt écrit dans le Tom. II, page 114.

« Nous avons dit dans le diſcours précédent que la mer
» avoit un mouvement conſtant d'orient en occident, &
» que par conſéquent la grande mer pacifique fait des ef-

» forts continuels contre les côtes orientales : l'inſpection
» attentive du globe confirmera les conſéquences que nous
» avons tirées de cette obſervation ».

L'Auteur parcourt enſuite toutes les côtes de l'univers; il les trouve toutes entamées & creuſées dans la direction d'orient en occident, il trouve que par-tout les eaux ont attaqué les côtes orientales, & que par-tout *les bornes orientales de l'ancien continent ont été rongées.*

Comment accorder cette aſſertion déduite du principe invoqué & confirmé par l'inſpection attentive du globe, avec cette autre aſſertion du Tom. IX, pag. 233, déduite du même principe, & confirmée auſſi par les obſervations: *Le mouvement général de la mer d'orient en occident a produit ſur la ſurface de la maſſe terreſtre un effet auſſi général, c'eſt d'avoir eſcarpé toutes les côtes occidentales des continens terreſtres, & d'avoir en même tems laiſſé tous les terreins en pente douce du côté de l'orient.*

Nous avouons que la concordance de ces deux aſſertions nous eſt impoſſible à établir. Voilà tous les continens eſcarpés par l'orient, & également eſcarpés par l'occident en vertu d'une force qui, ſelon l'Auteur, n'agit que d'orient en occident. Nous voyons dans le Tom. II, *toutes les bornes orientales de l'ancien continent rongées*, & dans le Tom. IX, nous retrouvons *tous ces terreins en pente douce du côté de l'orient.*

Enfin, ſelon M. de Buffon, Tom. II, pag. 187, « le
» mouvement général des eaux s'eſt dirigé d'orient en oc-
» cident, parce que l'aſtre qui produit leur intumeſcence
» va lui-même d'orient en occident ».

Nous convenons que le mouvement apparent de la Lune eſt effectivement d'orient en occident : mais tout le monde ſait que ce mouvement n'eſt qu'apparent ; que cette apparence n'eſt produite que par le mouvement de rotation de la Terre ſur elle-même ; c'eſt ainſi que le Soleil nous paroît marcher d'orient en occident. Or, il n'eſt pas plus certain que le Soleil ne marche pas d'orient en occident, qu'il l'eſt que la Lune marche d'occident en orient.

Si cet aſtre agit donc puiſſamment ſur le mouvement général des eaux, comme nous le penſons, ainſi que M. de Buffon, il ne peut, de quelque maniere qu'il agiſſe ſur elles, ſoit en les attirant, ſoit en les pouſſant, les faire agir elles-mêmes que dans le ſens où il marche, c'eſt-à-dire d'occident en orient.

Alors l'aſſertion du Tom. IX ſe trouve fondée ſur un principe ſûr. Si la Lune dirige le tranſport & l'action des eaux d'occident en orient, cette action doit attaquer les côtes occidentales ; car ce ſont ces côtes qui ſont en oppoſition avec l'aſtre. Les eaux doivent donc agir contre les côtes occidentales avec toute l'énergie de la force qui les porte contre ces côtes, & laiſſer en pente douce tous les terreins orientaux. Que devient donc cette longue ſuite d'obſervations, cette énumération de côtes orientales eſcarpées dans tous les continens, & qui remplit les deux articles XI & XII de la Théorie de la Terre ? M. de Buffon les abandonne lui-même en reconnoiſſant « que l'effet général des eaux eſt d'avoir » eſcarpé toutes les côtes occidentales des continens terreſ- » tres, & d'avoir en même tems laiſſé tous les terreins en » pente douce du côté de l'orient ».

Comment, en conſervant encore au mouvement général des eaux cette même direction d'orient en occident, dans le Tom. IX, en déduit-il donc l'excavation ou la deſtruction des côtes occidentales ? En appuyant cette derniere aſſertion ſur autant d'obſervations géographiques qu'il en avoit préſentées à l'appui de la premiere.

Cette derniere aſſertion eſt vraie : il faut donc que le principe dont le contraire ſe déduiroit néceſſairement, ne ſoit pas le vrai principe de l'action des eaux.

En effet, il eſt certain que l'aſtre qui produit l'intumeſcence des eaux, ne marche point, comme le dit M. de Buffon, d'orient en occident ; mais que cet aſtre, qui eſt la Lune, tourne autour de la Terre dans le même ſens où celle-ci tourne ſur elle-même, dans le même ſens & ſelon le même ordre des ſignes dans lequel ces deux planetes tournent autour du Soleil & marchent dans l'eſpace, c'eſt-à-dire d'occident en orient.

Cependant ce n'eſt pas à la Lune ſeule qu'il faut attribuer les mouvemens des eaux. Les ſolides & les fluides qui reçoivent, par une impulſion commune, une direction également commune, ne prennent pas un mouvement égal ; ce principe doit être appliqué au mouvement des eaux, & il faut en déduire une force de celles-ci agiſſant en ſens contraire, & comme ſi elles étoient retrogrades ; c'eſt ainſi que ce même principe a été appliqué à l'atmoſphere pour en déduire la cauſe des vents alizés. L'action du Soleil modifie encore l'action de ces vents & celle des eaux ; les diſgreſſions de la lune, enfin beaucoup de cauſes différentes ſe combinent entr'elles, & influent ſur le mouvement des mers.

Mais c'eſt lorſque nous traiterons du mouvement des eaux que nous conſidererons toutes ces cauſes & tous leurs effets. Ce n'eſt point ici le lieu de placer toute cette théorie ; elle doit être précédée par l'Expoſition de nos Principes, puiſque c'eſt d'eux ſeuls qu'elle peut ſe déduire. Il nous ſuffit d'avoir démontré que la théorie de M. de Buffon ſur le mouvement des eaux, & ſur leurs effets contre les côtes des continens, n'eſt point fondée ſur la connoiſſance de la véritable direction de ces eaux, qu'elle eſt bien loin d'embraſſer tous les élémens de la théorie des eaux ; qu'enfin elle a conduit cet Auteur à des conſéquences contradictoires entr'elles, & avec le principe dont il les déduiſoit.

CINQUIEME ÉPOQUE,

Lorſque les Eléphans & les autres Animaux du Midi ont habité les Terres du Nord ;

Extrait de l'Expoſition de M. DE BUFFON.

IL faut ſe repréſenter la marche de la Natute, & même ſe rappeller l'idée de ſes moyens. Les molécules organiques vivantes ont éxiſté dès que les premiers élémens d'une chaleur douce ont pu s'incorporer avec les ſubſtances qui compoſent les corps organiſés ; elles ont produit ſur les parties élevées du globe une infinité de végétaux, & dans les eaux un nombre infini de coquillages, de cruſtacés & de poiſſons qui ſe ſont bientôt multipliés par la voie de la génération (*). (*) T. IX, p. 164.

(*) Ibid. p. 136. (*) Tout ce qui exiſte aujourd'hui dans la Nature vivante a pu exiſter de même, dès que la température de la Terre s'eſt trouvée la même. Or, les contrées ſeptentrionales du globe ont joui pendant long-tems du même degré de chaleur dont jouiſſent aujourd'hui les terres méridionales ; & dans le tems où ces contrées du nord jouiſſoient de cette température, les terres avancées vers le midi étoient encore brûlantes, & ſont demeurées déſertes pendant un long eſpace de tems. En ſuppoſant trente-cinq-mille ans pour le tems néceſſaire au refroidiſſement de la Terre ſous les poles, ſeulement au point d'en pouvoir toucher la ſurface ſans ſe brûler, & vingt ou vingt-cinq-mille ans de plus, tant pour la retraite des mers, que pour l'attiédiſſement néceſſaire à l'exiſtence des êtres auſſi ſenſibles que le ſont les animaux terreſtres, on ſentira bien qu'il faut compter quelques milliers d'années de plus pour le refroidiſſement du globe à l'équateur, tant à cauſe de la plus grande épaiſſeur de la Terre, que de l'acceſſion de la chaleur ſolaire, qui eſt conſidérable ſur l'équateur, & preſque nulle ſous les poles.

En conſidérant tous les animaux qui exiſtent ſur la ſurface de la Terre, il ſe préſente deux obſervations très-importantes. La premiere, qu'aucuns des animaux propres & particuliers aux terres méridionales de notre continent, ne ſe ſont trouvés dans les terres méridionales de l'autre ; & que même dans le nombre des animaux communs à notre continent & à celui de l'Amérique ſeptentrionale, dont les eſpeces ſe ſont conſervées dans tous deux, à peine peut-on en citer une qui ſoit arrivée à l'Amérique méridionale (*). (*) Ibid. p. 253. La ſeconde obſervation, c'eſt que tous les animaux de l'Amérique

l'Amérique méridionale, ſont plus foibles & beaucoup plus petits que ceux qui ſont venus du nord pour peupler nos contrées du midi (*).

(*) Ibid. p. 254.

Il réſulte de la premiere obſervation, que le continent de l'Amérique méridionale n'a pas été peuplé comme tous les autres, ni dans le même tems; cette partie du monde eſt demeurée, pour ainſi dire, iſolée & ſéparée du reſte de la Terre (*).

(*) Ibid. p. 252.

Il réſulte de la ſeconde obſervation, que cette Terre de l'Amérique méridionale, réduite à ſes propres forces, n'a enfanté que des animaux plus foibles & beaucoup plus petits que ceux qui ſont venus du nord pour peupler les contrées du midi.

On peut regarder comme certain que les animaux qui peuplent aujourd'hui les terres du midi de notre continent, y ſont venus du nord. Nous ne connoiſſons aucune eſpece grande & principale, actuellement ſubſiſtante dans ces terres du midi, qui n'ait exiſté précédemment dans les terres du nord, puiſqu'on y trouve des défenſes & des oſſemens d'éléphans, des ſquelettes de rhinoceros, des dents d'hippopotames & des têtes monſtrueuſes de bœufs, qui ont frappé par leur grandeur, & qu'il eſt plus que probable qu'on y a trouvé de même des débris de pluſieurs autres eſpeces moins remarquables; en ſorte que, ſi l'on veut diſtinguer dans les terres méridionales de notre continent les animaux qui y ſont arrivés du nord, de ceux que cette même terre a pu produire par ſes propres forces, on reconnoîtra que tout ce qu'il y a de coloſſal & de grand dans la Nature, a été formé dans les terres du nord, & que, ſi celles de l'équateur

ont produit quelques animaux, ce ſont des eſpeces inférieures bien plus petites que les premieres (*).
(*) P. 254.

Mais ce qui peut faire douter de cette production, c'eſt que ces eſpeces, que nous ſuppoſons ici produites par les propres forces des terres méridionales de notre continent, auroient dû reſſembler aux animaux des terres méridionales de l'autre continent; leſquels n'ont de même été produits que par les propres forces de cette terre iſolée. C'eſt néanmoins tout le contraire; car aucuns des animaux de l'Amérique méridionale ne reſſemblent aſſez aux animaux des terres du midi de notre continent, pour qu'on puiſſe les regarder comme de la même eſpece; ils ont, pour la plupart, une forme ſi différente, que ce n'eſt qu'après un long examen, qu'on peut les ſoupçonner d'être les repréſentans de quelques-uns de ceux de notre continent (*).
(*) P. 255.

L'établiſſement de la Nature vivante, ſurtout de celle des animaux terreſtres, s'eſt donc fait dans l'Amérique méridionale, bien poſtérieurement à ſon ſéjour déjà fixé dans les terres du nord, & peut-être la différence du tems eſt-elle de plus de quatre ou cinq-mille ans. On doit donc penſer que, dans les terres méridionales, la Nature, bien loin d'y être dégénérée par vétuſté, y eſt au contraire née tard, & n'y a jamais exiſté avec les mêmes forces, la même puiſſance active que dans les contrées ſeptentrionales; car on ne peut douter, après ce qui vient d'être dit, que les grandes & premieres formations des êtres animés ne ſe ſoient faites dans les terres élevées du nord, d'où elles ont ſucceſſivement paſſé dans les contrées du midi ſous la même forme & ſans avoir rien perdu que ſur les dimenſions de leur

grandeur ; nos éléphans & nos hippopotames, qui nous paroiſſent ſi gros, ont eu des ancêtres plus grands dans les tems qu'ils habitoient les terres ſeptentrionales où ils ont laiſſé leurs dépouilles (*). (*) P. 256.

Mais comment expliquer cette ſupériorité de force & cette priorité de formation donnée à cette région du nord excluſivement à toutes les autres parties de la Terre (*) ? (*) P. 263.

Toute production, toute génération, & même tout accroîſſement, tout développement, ſuppoſent le concours & la réunion d'une grande quantité de molécules organiques vivantes ; ces molécules, qui animent tous les corps organiſés, ſont ſucceſſivement employés à la nutrition & à la génération de tous les êtres. Si tout-à-coup la plus grande partie de ces êtres étoit ſupprimée, on verroit paroître des eſpeces nouvelles, parce que les molécules organiques, qui ſont indeſtructibles & toujours actives, ſe réuniroient pour compoſer d'autres corps organiſés ; mais étant entierement abſorbées par les moules interieurs des êtres exiſtans, il ne peut ſe former d'eſpeces nouvelles, du moins dans les premieres claſſes de la Nature, telles que celles des grands animaux. Or ces grands animaux ſont arrivés du nord ſur les terres du midi ; ils s'y ſont multipliés, & ont par conſéquent abſorbé les molécules vivantes ; en ſorte qu'ils n'en ont point laiſſé de ſuperflues qui auroient pu former des eſpeces nouvelles ; tandis qu'au contraire, dans les terres de l'Amérique méridionale, où les grands animaux du nord n'ont pu pénétrer, les molécules organiques vivantes ne ſe trouvant abſorbées par aucun moule animal déjà ſubſiſtant, elles ſe ſeront réunies pour former des eſpeces qui ne reſſemblent

point aux autres, & qui toutes ſont inférieures, tant par la force que par la grandeur, à celles des animaux venus du
(*) P. 264. nord (*).

Ces deux formations, quoique d'un tems différent, ſe ſont faites de la même maniere & par les mêmes moyens; & ſi les premieres ſont ſupérieures à tous égards aux dernieres, c'eſt que la fécondité de la Terre, c'eſt-à-dire, la quantité de la matiere organique vivante, étoit moins abondante dans ces climats méridionaux, que dans celui du nord. On peut en donner la raiſon, ſans la chercher ailleurs que dans le ſyſtême général que l'on a préſenté; car toutes les parties aqueuſes, huileuſes & ductiles qui devoient entrer dans la compoſition des êtres organiſés, ſont tombées avec les eaux ſur les parties ſeptentrionales du globe, bien plutôt & en bien plus grande quantité, que ſur les parties méridionales: c'eſt dans ces matieres aqueuſes & ductiles, que les molécules organiques vivantes ont commencé à exercer leur puiſſance pour modeler & développer les corps organiſés; & comme les molécules organiques ne ſont produites que par la chaleur ſur les matieres ductiles, elles étoient auſſi plus abondantes dans les terres du nord qu'elles n'ont pu l'être dans les terres du midi, où ces mêmes matieres étoient en moindre quantité. Il n'eſt pas étonnant que les premieres, les plus grandes & les plus fortes productions de la Nature vivante ſe ſoient faites dans ces mêmes terres du nord; tandis que dans celles de l'équateur, & particulierement dans celles de l'Amérique méridionale, où la quantité de ces matieres ductiles étoit moindre, il ne s'eſt formé que des eſpeces inférieures
(*) P. 265. plus petites & plus foibles que celles des terres du nord (*).

Mais dans quelles contrées du nord les premiers animaux terreſtres auront-ils pris naiſſance? N'eſt-il pas probable que c'eſt dans les terres les plus élevées, puiſqu'elles ont été refroidies avant les autres? Et n'eſt-il pas également probable que les éléphans & les autres animaux actuellement habitans les terres du midi ſont nés les premiers de tous, & qu'ils ont occupé les terres du nord pendant quelques milliers d'années, & longtems avant la naiſſance des rennes qui habitent aujourd'hui les mêmes terres du nord (*)?

(*) P. 242.

Dans ce tems, qui n'eſt guere éloigné du nôtre que de quinze-mille ans, les éléphans, les rhinoceros, les hippopotames, & probablement toutes les eſpeces qui ne peuvent ſe multiplier actuellement que ſous la zone torride, vivoient donc & ſe multiplioient dans les terres du nord, dont la chaleur étoit au même degré, & par conſéquent tout auſſi convenable à leur nature; ils y étoient en grand nombre, ils y ont ſéjourné longtems: la quantité d'ivoire & de leurs autres dépouilles que l'on a découvertes & que l'on découvre tous les jours dans ces contrées ſeptentrionales, nous démontre évidemment qu'elles ont été leur patrie, leur pays natal, & certainement la premiere terre qu'ils aient occupée: mais de plus ils ont exiſté en même tems dans les contrées ſeptentrionales de l'Europe, de l'Aſie & de l'Amérique; ce qui nous fait connoître que les deux continens étoient alors contigus & qu'ils n'ont été ſéparés que dans les tems ſubſéquens (*).

(*) Ibid.

Nous ne pouvons douter qu'après avoir occupé les parties ſeptentrionales de la Ruſſie & de la Sibérie juſqu'au 60[e] degré, où l'on a trouvé leurs dépouilles en grande

quantité, ils n'aient ensuite gagné les terres moins septentrionales, puisqu'on trouve encore de ces dépouilles en Moscovie, en Pologne, en Allemagne, en Angleterre, en France, en Italie; en sorte qu'à mesure que les terres du nord se refroidissoient, ces animaux cherchoient des terres plus chaudes; & il est clair que tous les climats, depuis le nord jusqu'à l'équateur, ont successivement joui du degré de chaleur convenable à leur nature: ainsi, quoique de mémoire d'homme l'espece de l'éléphant ne paroisse avoir occupé que les climats actuellement les plus chauds dans notre continent, c'est-à-dire, les terres qui s'étendent à-peu-près à vingt degrés des deux côtés de l'équateur, & qu'ils y paroissent confinés depuis plusieurs siecles, les monumens de leurs dépouilles trouvées dans toutes les parties tempérées de ce même continent, démontrent qu'ils ont aussi habité, pendant autant de siecles, les différens climats de ce même continent; d'abord, du 60[e] au 50[e] degré; puis du 50[e] au 40[e], ensuite du 40[e] au 30[e], au 20[e]; enfin, du 20[e] à l'équateur ou au-delà, à la même distance: on pourroit même présumer qu'en faisant des recherches en Laponie, dans les terres de l'Europe & de l'Asie, qui sont au-delà du 68[e] degré, on pourroit y trouver de même des défenses & des ossemens d'éléphans, ainsi que des autres animaux du midi (*).

(*) P. 246.

D'après l'hypothese, le premier instant possible du commencement de la Nature vivante, est fixé à 35 ou 36000 ans à dater de la formation du globe, parce que ce n'est qu'à cet instant qu'on auroit pu le toucher sans se brûler: en donnant 25000 ans de plus pour achever l'ouvrage im-

menſe de la conſtruction de nos montagnes calcaires, pour leur figuration par angles ſaillans & rentrans, pour l'abaiſſement des mers, pour les ravages des volcans, & pour le deſſéchement de la ſurface de la Terre, nous ne compterons qu'environ 15000 ans, depuis le tems où la Terre, après avoir eſſuyé, éprouvé tant de bouleverſemens & de changemens, s'eſt enfin trouvée dans un état plus calme & aſſez fixe, pour que les cauſes de deſtruction ne fuſſent pas plus puiſſantes & plus générales que celles de la production. Donnant donc quinze-mille ans d'ancienneté à la Nature vivante, telle qu'elle nous eſt parvenue, c'eſt-à-dire, quinze-mille ans d'ancienneté aux eſpeces d'animaux terreſtres nées dans les terres du nord, & actuellement exiſtantes dans celles du midi, nous pouvons ſuppoſer qu'il y a peut-être 5000 ans que les éléphans ſont confinés dans la zone torride, & qu'ils ont ſéjourné tout autant de tems dans les climats qui forment aujourd'hui les zones tempérées, & peut-être autant dans les climats du nord où ils ont pris naiſſance (*). (*) P. 248.

Mais cette marche réguliere qu'ont ſuivi les plus grands, les premiers animaux de notre continent, paroît avoir ſouffert des obſtacles dans l'autre : il eſt très-certain qu'on a trouvé, & il eſt très-probable qu'on trouvera encore des défenſes & des oſſemens d'éléphans en Canada, dans le pays des Illinois, au Mexique & dans quelques autres endroits de l'Amérique ſeptentrionale ; mais nous n'avons aucune obſervation, aucun monument qui nous indiquent le même fait pour les terres de l'Amérique méridionale. D'ailleurs, l'eſpece même de l'éléphant qui s'eſt conſervée dans

l'ancien continent, ne ſubſiſte plus. Dans l'autre, non-ſeulement cette eſpece, ni aucune autre de toutes celles des animaux terreſtres qui occupent actuellement les terres méridionales de notre continent, ne ſe ſont trouvées dans les terres méridionales du nouveau monde; mais même il paroît qu'ils n'ont exiſté que dans les contrées ſeptentrionales de ce nouveau continent; & cela dans le même tems qu'ils exiſtoient dans celles de notre continent. Ce fait ne démontre-t-il pas que l'ancien & le nouveau continent n'étoient pas alors ſéparés vers le nord, & que leur ſéparation ne s'eſt faite que poſtérieurement au tems de l'exiſtence des éléphans dans l'Amérique ſeptentrionale, où leur eſpece s'eſt probablement éteinte par le refroidiſſement, & à-peu-près dans le tems de cette ſéparation des continens; parce que ces animaux n'auront pu gagner les régions de l'équateur dans ce nouveau continent comme ils l'ont fait dans l'ancien, tant en Aſie qu'en Afrique? En effet, ſi l'on conſidere la ſurface de ce nouveau continent, on voit que les parties méridionales, voiſines de l'Iſthme de Panama, ſont occupées par de très-hautes montagnes: les éléphans n'ont pu franchir ces barrieres invincibles pour eux, à cauſe du très-grand froid qui ſe fait ſentir ſur ces hauteurs: ils n'auront donc pas été au-delà des terres de l'Iſthme, & n'auront ſubſiſté dans l'Amérique ſeptentrionale, qu'autant qu'aura duré, dans cette terre, le degré de chaleur néceſſaire à leur multiplication. Il en eſt de même de tous les autres animaux des parties méridionales de notre continent, aucun ne s'eſt trouvé dans les parties méridionales de l'autre (*).

(*) P. 250.

Les premiers animaux terreſtres nés dans le nord n'ont donc

donc pu s'établir par communication dans ce continent méridional de l'Amérique, ni subsister dans son continent septentrional, qu'autant qu'il a conservé le degré de chaleur nécessaire à leur propagation.

Il paroît donc démontré que les continens n'étoient pas séparés vers le nord dans les premiers tems: mais quand s'est faite cette séparation? Ce tems est celui où commence la sixieme Epoque.

OBSERVATIONS

SUR LA CINQUIEME EPOQUE,

Lorsque les Eléphans & les autres Animaux du Midi ont habité les Terres du Nord.

On nous dispensera sans doute d'examiner les principes de M. de Buffon sur la production & la reproduction des corps organisés.

Le systême des molécules organiques vivantes, & des moules intérieurs, n'a plus de partisans, ni d'adversaires; son sort est irrévocablement décidé. Les coups que lui ont porté les Haller, les Bonnet & tant d'autres physiciens, ont fixé l'opinion de tous les esprits. On ne croit pas plus aujourd'hui aux générations spontanées, qu'aux vampires, & à la production des abeilles dans le cadavre d'un taureau.

Quel qu'ait donc été le moyen préordonné pour le développement des germes, l'Eternel en avoit marqué de tout tems le moment & le lieu. Pere de la Nature, il avoit préparé son berceau, il y avoit déposé les germes qui de-

voient éclorre ; sa main puissante & prodigue en merveilles s'étendit sur l'espace qu'il avoit choisi pour en être le premier théâtre. Les oracles qu'il a dictés ne nous font point connoître quel fut ce point de la surface de la Terre qui fut le premier témoin de ce magnifique spectacle ; mais ce fut alors qu'il confia à l'ordre immuable des loix qu'il avoit établies, le soin de perpétuer ce prodige de sa toute-puissance le plus sublime de ceux jusqu'auxquels il est permis à notre esprit de s'élever. L'ordre des générations & des reproductions fut compris dans le systême de ces loix ; il ne fut plus qu'un phénomene naturel, un effet nécessaire. Celui qui d'un mot avoit rempli l'espace infini, renferma dans ce mot seul toutes les modifications qui pouvoient s'opérer dans cet espace & dans l'éternité. C'est ainsi qu'il convenoit à l'Eternel d'agir, si toutefois il nous est permis d'oser nous faire une idée des rapports de sa sublime intelligence avec ses œuvres, & de chercher des convenances entre ses moyens & ses actes.

Nous dirons donc avec M. de Buffon, non-seulement que « tout ce qui existe aujourd'hui dans la Nature a pu » exister de même, dès que la température de la Terre s'est » trouvée la même » ; nous dirons de plus, que dans tous les tems & dans tous les lieux, les choses ont été nécessairement les mêmes, lorsque toutes les circonstances ont été semblables. Il ne s'agit plus d'examiner si les contrées septentrionales ont été habitées les premieres ; nous croyons qu'il est impossible de le déduire des principes de M. de Buffon. Si nous trouvons donc dans ces climats des preuves qu'ils ont été autrefois doux & tempérés, si des consi-

dérations vraiment philoſophiques nous induiſent à croire, avec le ſavant & ingénieux M. Bailly, que ces contrées ont été, dans des tems dont nul autre pays ne conſerve de monumens, le ſéjour heureux de nations infiniment éclairées, ce ſera à d'autres cauſes que celles qu'il a empruntées de M. de Buffon qu'il faudra rapporter la température dont ces climats jouiſſoient alors & qui différoit tant de celle qui les afflige aujourd'hui. Ces nations que dans notre chronologie nous regardons comme les plus anciennes de toutes celles qui ont exiſté, le ſont-elles effectivement ? ont-elles dû, ont-elles pu l'être dans l'ordre phyſique ? Si ce ſont celles dont nous retrouvons effectivement les plus anciennes traces, ce n'eſt peut-être que parce qu'elles ſont modernes, que ces traces ſe ſont conſervées ; peut-être la chronologie phyſique, en marquant l'époque où elles ont dû exiſter, nous indiquera-t-elle d'autres époques très-antérieures auxquelles on pourroit placer d'autres nations dont le tems auroit dévoré tous les monumens (*l*) : nous ne reconnoiſſons ſes ravages, que lorſqu'il en laiſſe ſubſiſter quelques débris; il en emporte avec lui le ſouvenir, lorſqu'il en détruit tous les veſtiges.

Ce n'eſt point dans la chronologie écrite, ce n'eſt point dans nos hiſtoires éphémeres qu'il faut calculer les années de la Nature. Elle ſeule pouvoit écrire ſes faſtes: la rouille

(*l*) Ce n'eſt que par des monumens hiſtoriques & par des déductions très-philoſophiques ſur ces monumens, que M. Bailly a été déterminé à reſſuſciter ces nations anciennes, à les tirer de l'oubli dans lequel le tems les avoit enſevelies.

des siecles ne ronge point les médailles qu'elle frappe, la date en est toujours lisible pour qui sait la chercher avec des yeux suffisamment attentifs & avec un esprit assez réfléchi.

Si les pas du tems semblent se recouvrir, ce n'est jamais sans en varier la premiere empreinte; jamais il n'a produit, jamais il ne produira des effets semblables; jamais, il ne rétablira l'ordre qu'il aura détruit; jamais en renversant un édifice, il n'en replacera les matériaux aux lieux d'où ils avoient été tirés; & dans quelqu'état qu'il les réduise, cet état & le lieu où ils seront répandus, diront toujours à l'Observateur attentif, quelle étoit leur premiere origine, quel fut le lieu de leur naissance & quels ont été les évènemens qu'ils ont éprouvés.

Ces assertions qui paroîtront au moins téméraires & peut-être chimériques à la plupart de nos Lecteurs, acquerront tous les droits légitimes des vérités dans le cours de cet Ouvrage. Nous osons donc dire avec confiance qu'en écrivant l'Histoire de la Nature, d'après des monumens aussi certains que durables, nous ne suivrons d'autre chronologie que celle qu'elle a conservée elle-même, & que cette chronologie véritablement physique nous présentera des chartres dont on ne peut trouver aucune trace, dont on ne peut prendre aucune idée dans les écrits & dans la tradition des hommes.

Mais revenons à l'Epoque dont M. de Buffon vient de nous tracer l'Histoire. C'est donc, selon lui, dans les terres du nord que les éléphans & les autres animaux du midi ont pris naissance, il y a environ 15000 ans, & lorsque la Terre étoit âgée de 60000 ans.

Après ce que nous avons dit sur l'impossibilité que les terres du nord aient pu porter les premiers animaux, il ne nous reste ici qu'à considérer la date de la naissance de ceux que M. de Buffon nous présente comme les premiers. Quel devoit être alors, selon cet Auteur, l'état de leur patrie, & comment s'y sont-ils établis?

C'est au concours d'une *chaleur modérée* & d'une humidité suffisante que M. de Buffon rapporte les circonstances déterminantes de la naissance des corps organisés, & surtout de celle des animaux terrestres : ils sont, dit-il, bien moins propres à soutenir une chaleur excessive, que les especes tant végétales qu'animales qui vivoient dès l'an 35 ou 36000 de la Terre, tant sur sa surface que dans les eaux qui la couvroient, especes que la rigueur du froid a détruites des deux poles à l'équateur.

Nous ne demandons point quelle devoit être la nature des animaux qui vivoient dans cette température de l'an 36000, où la chaleur étoit encore de 363 degrés du thermometre, comme nous l'avons prouvé dans nos Observations sur la IIIe. Epoque. On sait que le plomb fond à 226 degrés, que le mercure bout à 300 degrés, que l'huile de navette s'enflamme à ce dernier degré de chaleur. Nous laissons aux Physiologistes & aux Botanistes à rechercher de quelle nature devoient être les parties solides & les fluides des animaux qui peuplerent les mers, quels devoient être les tissus des végétaux qui couvrirent à cette époque la surface de la Terre.

Enfin, les animaux terrestres, infiniment plus sensibles,

ne naquirent que l'an 60000; voyons donc quelle étoit alors la chaleur de la Terre.

En divisant 60000 ans par 2962, nous avons le nombre de fois que la Terre avoit perdu un 25ᵉ de sa chaleur primitive : 60000 divisé par 2962, donne à-peu-près 20 & un quart; la Terre avoit donc perdu $\frac{20}{25}$ & un quart de sa chaleur. Pour simplifier le calcul, & pour avoir un nombre rond, supposons que la naissance des éléphans, que M. de Buffon place vers l'an 60000, soit fixée seulement à l'an 62202, nombre divisible par 2962, & qui est avantageux à M. de Buffon, puisqu'il donne une chaleur moins grande (*m*); nous aurons vingt-une périodes: la Terre avoit donc perdu alors vingt & un vingt-cinquiemes de sa chaleur premiere.

Cette chaleur premiere étoit de 640 degrés, dont le vingt-cinquieme est 25 $\frac{3}{5}$; en multipliant ce nombre par 21, nous trouverons que la Terre avoit perdu 537 degrés de sa chaleur; en ôtant cette somme de 640, il est évident qu'il restoit encore 103 degrés de chaleur à la Terre, c'est-à-dire 23 degrés de plus que la chaleur de l'eau bouillante.

C'est alors, c'est à cette température que, selon M. de

(*m*) Nous ne croyons pas devoir rapporter ici ce que nous avons déjà dit sur l'impossibilité que les contrées polaires aient été refroidies beaucoup plus vîte que les climats équatoriaux; les preuves certaines de l'impossibilité de ce refroidissement se trouvant dans nos Observations sur la seconde & sur la troisieme Epoque.

Buffon, les éléphans se sont établis vers le 60e degré (*n*); ils ont respiré l'air qui couvroit la surface de ce globe brûlant; ils se sont nourris des alimens que produisoit cette terre; ils ont bu l'eau qui arrosoit ses gazons; ils ont été forcés d'y séjourner dix-mille ans avant de passer dans les régions équatoriales, beaucoup trop chaudes alors, & dont la température leur convient très-bien aujourd'hui, quoiqu'elle ne soit plus que la 25e partie de la chaleur du fer rouge, c'est-à-dire, égale à-peu-près à 25 degrés de nos thermometres, & par conséquent un quart ou environ de ce qu'elle étoit dans les terres du nord, lorsqu'ils y ont pris naissance.

« Aussi étoient-ils alors plus grands, plus vigoureux qu'ils » n'ont été depuis ». Les choses sont effectivement bien changées; car, selon le calcul de l'Auteur, la Terre n'a plus qu'un degré de chaleur propre.

Mais en rectifiant l'erreur de ce même calcul sur les données, cette chaleur est totalement dissipée. Comment, en effet, la chaleur de la Terre est-elle encore $\frac{1}{25}$ de ce qu'elle étoit dans l'origine?

Ecoutons M. de Buffon. « La diminution de cette cha- » leur (celle de la Terre) s'étant faite en même raison que » la succession du tems, dont l'écoulement total, depuis l'in- » candescence, est de 74047, nous trouverons, en divisant » 74047 par 25, que tous les 2962 ans environ, cette pre-

(*n*) Par un calcul plus exact, on trouveroit que, l'an 60000 de la formation de la Terre, elle avoit encore 112 degrés & un dixième de chaleur propre.

» miere chaleur du globe a diminué de $\frac{1}{25}$, & qu'elle con» tinuera à diminuer de même jusqu'à ce qu'elle soit entiè» rement dissipée ; en sorte qu'ayant été 25, il y a 74047 » ans, & se trouvant aujourd'hui $\frac{25}{25}$ ou 1, elle sera dans » 74047 ans $\frac{1}{25}$ de ce qu'elle est actuellement (*) ».

(*) Suppl. T. IV, p. 98.

La conclusion tirée de ce calcul ne nous paroît pas juste. La Terre a perdu pendant chaque période $\frac{1}{25}$, non de la chaleur qui lui restoit à chaque époque, mais de sa chaleur primitive ; de maniere qu'à la fin de la premiere période, il ne lui restoit que 24 degrés de sa chaleur primitive : ou, ce qui revient au même, que cette chaleur ayant été 25, n'étoit plus que 24 : à la fin de la deuxieme, sa chaleur n'étoit plus que 23 : à la fin de la troisieme, elle n'étoit que 22 : enfin, à la fin de la vingt-cinquieme période, elle étoit donc nécessairement 0. Vingt-cinq périodes de 2962 ans font 74050 ans : il y en a 74047 qu'elle existe ; elle doit donc avoir perdu toute sa chaleur.

M. de Buffon auroit-il, par une de ces inadvertences dont les meilleurs esprits ne sont pas toujours exempts, été induit en erreur par sa formule ? Il dit dans la phrâse citée ci-dessus, que la chaleur de la Terre ayant été 25, il y a 74047 ans, elle se trouve aujourd'hui $\frac{25}{25}$ ou 1. Il paroît qu'il y a ici une équivoque, & qu'il a pris une soustraction pour une division, $\frac{25}{25} = 1$; ce qui exprime que vingt-cinq divisé par vingt-cinq donne un : mais c'est d'une soustraction qu'il s'agit ici : il ne faut pas diviser 25 par 25 ; il faut soustraire 25 de 25 : car pendant vingt-cinq périodes la Terre a perdu, à chacune, $\frac{1}{25}$ de sa chaleur : elle a donc en vingt-cinq périodes perdu vingt-cinq fois un ; elle a donc perdu 25 ; or c'étoit

c'étoit juste tout ce qu'elle en possédoit. Comment lui en reste-t-il donc encore ?

Un homme avoit 25 louis ; il en a donné un tous les jours : vingt-cinq jours se sont écoulés depuis qu'il en donne ; combien lui en reste-t-il ? Peut-on dire non-seulement qu'il lui en reste un ; mais même que, continuant encore pendant vingt-cinq jours d'en donner un par jour, il lui restera à la fin de ces derniers vingt-cinq jours $\frac{1}{25}$ d'un louis ? C'est cependant la conclusion de M. de Buffon, lorsqu'il nous dit que la Terre ayant eu 25 degrés de chaleur, & en ayant perdu 25 en vingt-cinq périodes, il lui en reste encore un ; & qu'en continuant d'en perdre par chaque période de 2962 années autant qu'elle en perdoit précédemment, c'est-à-dire $\frac{1}{25}$ de sa chaleur primitive, ou un degré juste sur 25, il lui restera dans vingt-cinq périodes un vingt-cinquieme de ce qu'elle en a aujourd'hui, époque à laquelle elle n'est plus supposée conserver qu'un degré de chaleur, c'est-à-dire une quantité égale à celle qu'elle a constamment perdue depuis son origine pendant chaque période de 2962 ans.

On voit donc que ce n'est pas par notre confiance dans les calculs de M. de Buffon, & à la vue des 74047 ans qu'il nous accorde encore sur un sol & dans une atmosphere où les principes de l'organisation & de la vie iroient toujours en s'affoiblissant & se détruisant par la progression du froid, que nous devons nous rassurer. Une erreur relevée dans son calcul supprimeroit deux-mille cinq-cents générations. C'est sur un motif plus puissant que se fonde l'espoir de leurs existences futures.

La vie, ce chef-d'œuvre des mains du Très-Haut, cet ob-

jet éminent, ce but ſublime du plan de ſa puiſſance infinie, ne ſera point un phénomene éphémere; ſa durée n'a point eu pour origine une cauſe accidentelle & périſſable; un froid mortel & général n'éteindra point ſur tout notre globe le principe de la vie; le Soleil éclairera toujours l'eſpace, il animera toujours la Nature.

Si des révolutions qu'éprouve ſenſiblement notre globe, il naît des variétés de température; ces températures, ſans détruire les principes de la vie, peuvent varier infiniment plus encore par d'autres révolutions que les tems ameneront, & dont la marche ne devient ſenſible, & ne s'annonce qu'aux eſprits les plus attentifs, & après les plus longues méditations.

De même que la révolution annuelle de la Terre produit des ſaiſons différentes, de même des révolutions infiniment plus longues auxquelles elle eſt ſoumiſe dans l'eſpace, produiront des variations de température plus grandes & plus durables; ces ſaiſons de la Nature, ſi nous oſons nous ſervir de ce terme, ſont à nos ſaiſons ce que les années ſont à nos jours, & même dans une proportion plus grande encore: ce ſont ces périodes que nous expoſerons dans le cours de cet Ouvrage.

Revenons à M. de Buffon. Il faut donc abandonner, & abandonner ſans eſpoir de retour, tout le ſyſtême de cet Auteur.

La Terre n'a point été vitrifiée, elle n'eſt & ne ſera jamais gelée; mais ſi la connoiſſance des états par leſquels elle a paſſé, ſemble nous échapper juſqu'à préſent; ſi toutes les hypotheſes de l'imagination diſparoiſſent devant l'analyſe

d'un raiſonnement ſévere, arrêtons-nous un moment à conſidérer un fait auſſi certain qu'intéreſſant. La moitié d'un des continens de notre globe nous préſente des variétés bien ſurprenantes entre les animaux qui l'habitent, & tous ceux qui habitent l'autre moitié de ce même continent, & les trois autres : ce fait a dû frapper particuliérement l'Auteur de l'Hiſtoire Naturelle. Celui qui a écrit ſi élégamment l'Hiſtoire Morale & Phyſique de tous les Animaux ne pouvoit être indifférent ſur cette ſingularité ſi remarquable, ni négliger d'en chercher la cauſe. Auſſi nous dit-il, pag. *266*, en parlant de cette variété, *on peut en donner la raiſon, ſans la chercher ailleurs que dans notre hypotheſe.*

« Tout ce qui exiſte aujourd'hui dans la Nature vivante » a pu exiſter de même, dès que la température de la » Terre s'eſt trouvée la même (*). (*) P. 236.

» Il y a environ 15000 ans que les éléphans, les rhino- » ceros, les hippopotames & probablement toutes les eſ- » peces qui ne peuvent ſe multiplier actuellement que ſous » la zone torride, vivoient donc & ſe multiplioient dans » les terres du nord ; dont la chaleur étoit au même degré, » & par conſéquent tout auſſi convenable à leur nature : » ils y étoient en grand nombre ; ils y ont ſéjourné long- » tems. La quantité d'ivoire & de leurs autres dépouilles » que l'on a découvertes & que l'on découvre tous les jours » dans ces contrées ſeptentrionales, nous démontre évi- » demment qu'elles ont été leur patrie, leur pays naturel ; » certainement la premiere terre qu'ils aient occupée : mais » de plus, ils ont exiſté en même tems dans les contrées ſep- » tentrionales de l'Europe, de l'Aſie & de l'Amérique ; ce

» qui nous fait connoître que les deux continens étoient
» alors contigus, & qu'ils n'ont été séparés que dans des
» tems subséquens. On ne peut donc pas douter que ces
» animaux, qui n'habitent aujourd'hui que les terres du
» midi de notre continent, n'existassent aussi dans les terres
» septentrionales de l'autre dans le même tems; car la
» Terre étoit également chaude ou refroidie au même
(*) P. 242. » degré dans toutes deux (*).

» Ces faits ne démontrent-ils pas que l'ancien & le nou-
» veau continent n'étoient pas alors séparés vers le nord,
» & que leur séparation ne s'est faite que postérieurement
» au tems de l'existence des éléphans dans l'Amérique sep-
» tentrionale, où leur espece s'est probablement éteinte par
» le refroidissement, & à-peu-près dans le même tems de
» cette séparation des continens, parce que ces animaux
» n'auront pu gagner les régions de l'équateur de ce nou-
» veau continent, comme ils l'ont fait dans l'ancien, tant
» en Asie qu'en Afrique. En effet, si l'on considere la sur-
» face de ce nouveau continent, on voit que les parties
» méridionales de l'Isthme de Panama sont occupées par de
» très-hautes montagnes : les éléphans n'ont pu franchir ces
» barrieres invincibles pour eux, à cause du trop grand
» froid qui se fait sentir sur ces hauteurs. Il en est de même
» de tous les autres animaux des parties méridionales de
» notre continent; aucun ne s'est trouvé dans les parties
(*) P. 251. » méridionales de l'autre (*).

» L'Amérique méridionale n'a donc pas été peuplée com-
» me toutes les autres, ni dans le même tems; elle est de-
» meurée, pour ainsi dire, isolée & séparée du reste de la

» Terre par la mer & par ses hautes montagnes. Les premiers animaux terrestres, nés dans les terres du nord, n'ont donc pu s'établir par communication dans ce continent méridional de l'Amérique, ni subsister dans son continent septentrional, qu'autant qu'il a conservé le degré de chaleur nécessaire à leur propagation ; & cette terre de l'Amérique méridionale, réduite à ses propres forces, n'a enfanté que des animaux plus foibles & beaucoup plus petits que ceux qui sont venus du nord pour peupler nos continens du midi (*).

(*) P. 253.

» Ces deux formations, quoique d'un tems différent, se sont faites de la même maniere & par les mêmes moyens ; & si les premieres sont supérieures à tous égards aux dernieres, c'est que la fécondité de la Terre, c'est-à-dire, la quantité de matiere organique vivante étoit moins abondante dans ces climats méridionaux que dans celui du nord. On peut en donner la raison, sans la chercher ailleurs que dans notre hypothese ; car toutes les parties aqueuses, huileuses & ductiles qui devoient entrer dans la composition des êtres organisés, sont tombées avec les eaux sur les parties septentrionales du globe, bien plutôt & en bien plus grande quantité que sur les parties méridionales. C'est dans ces matieres aqueuses & ductiles que les molécules organiques vivantes ont commencé à exercer leur puissance pour modeler & développer les corps organisés ; & comme les molécules organiques ne sont produites que par la chaleur sur la matiere ductile, elles étoient aussi plus abondantes dans les terres du nord qu'elles n'ont pu l'être dans les terres du midi, où ces

» mêmes matieres étoient en moindre quantité. Il n'eſt pas
» étonnant que les premieres & les plus grandes productions
» de la Nature vivante ſe ſoient faites dans ces mêmes ter-
» res du nord; tandis que dans celles de l'équateur, & par-
» ticulierement dans celles de l'Amérique méridionale, où
» la quantité de ces matieres ductiles étoit bien moindre,
» il ne s'eſt formé que des eſpeces inférieures, plus petites &
(*) P. 255. » plus foibles que celles des terres du nord (*) ».

Nous avions eſperé, nous avons même annoncé au commencement de nos Obſervations ſur cette Epoque, que nous nous diſpenſerions de parler des molécules organiques vivantes; mais cette hypotheſe devient ici la bâſe eſſentielle de la matiere que nous avons à traiter. Nous n'examinerons cependant point l'hypotheſe en elle-même: nous ne conſidérerons ni métaphyſiquement, ni même phyſiquement la nature de ces molécules.

Il ne s'agit que de reconnoître ſi de leur exiſtence ſuppoſée, ſi de toutes les propriétés dont M. de Buffon les a revétues, & des circonſtances dans leſquelles il les fait naître & les place, il peut déduire la raiſon de la différence des animaux de l'Amérique méridionale, d'avec ceux de l'Amérique ſeptentrionale, & des trois autres continens.

(*) P. 236. Nous liſons donc (*), « que tout ce qui exiſte aujour-
» d'hui dans la Nature vivante, a pu exiſter de même, dès
» que la température de la Terre s'eſt trouvée la même ».
Ce qui veut dire qu'il a pu exiſter de même dans la même température, lorſque toutes les autres circonſtances qui peuvent influer ſur l'exiſtence, ſe ſont auſſi trouvées les mêmes. Alors, ſelon nous, non-ſeulement tout ce qui

existe aujourd'hui a pu exister ; mais il a dû nécessairement exister, & exister de même dans tous les lieux.

Ce sont donc les circonstances déterminantes de l'existence qu'il faut examiner : c'est dans l'état de ces circonstances ; c'est dans leurs différences qu'il faut trouver la raison des variétés des especes. Cette magnifique considération de la Nature fournira la matiere d'un des chapitres les plus intéressans de notre Ouvrage : mais ce sont les principes de M. de Buffon que nous examinons ici.

Quelles sont, selon lui, les causes & les circonstances déterminantes de l'existence des corps organisés ? C'est d'abord la présence, l'existence antérieure des molécules organiques : mais, selon lui, l'existence, la formation de ces molécules organiques dépend elle-même d'une cause physique. Il nous présente ici cette cause qu'il n'avoit point encore énoncée ; s'accorde-t-elle avec l'exposition qu'il avoit donnée précédemment de son systême sur l'organisation ? Est-elle contraire à ce systême ? Ce n'est pas ce dont il est question.

M. de Buffon nous fait donc connoître enfin la substance, la matiere premiere des molécules organiques vivantes : cette matiere n'est ni organisée, ni vivante par elle-même ; mais il nous dit comment elle acquiert ces deux propriétés.

Les molécules organiques ne sont produites que par la chaleur sur les matieres ductiles (*). Quelle est cette matiere ductile, substance premiere de ces molécules ? *Ce sont toutes les parties aqueuses, huileuses & ductiles qui devoient entrer dans la composition des êtres organisés, & qui sont tombées avec les eaux.* Ce sont enfin les matieres aqueuses, aëriennes, volatiles dont l'Auteur nous a dit, dans sa pre-

(*) Ibid. p. 266.

miere Epoque, p. 84, que le Soleil étoit environné, & dont le flot de verre projetté par la comete s'étoit imbibé lorsqu'il étoit excessivement chaud, lorsqu'il étoit incandescent, pour les volatiliser ensuite en se refroidissant, & pour en former son atmosphere.

Ce sont ces mêmes parties qui n'étoient encore qu'aqueuses, aëriennes, volatiles, qui sont ensuite retombées. Les voilà devenues *huileuses & ductiles*, & c'est dans cet état qu'elles sont propres à former la substance des molécules organiques. Cette substance est donc un mixte, un mixte aqueo-huileux & ductile: la vie de ces molécules organiques vivantes, qui sont elles-mêmes le principe de toute la vie de la Nature, n'est donc plus qu'un phénomene produit en elles par la chaleur: elles nous rappellent le limon du Nil, dont d'anciens Philosophes faisoient naître les hommes & tous les autres animaux.

Mais dans ce principe même, partout où la matiere primitive de ces molécules organiques a été pénétrée par une chaleur égale, le phénomene doit avoir été le même, les produits ont dû être semblables; les mêmes animaux auroient dû naître alors partout où toutes les circonstances ont été les mêmes, ces animaux auroient dû naître avec les mêmes dimensions.

Ce n'est point dans la différence essentielle de ces molécules organiques, dans la diversité de leur nature propre & particuliere, qu'il faut chercher les causes des diversités des animaux & des végétaux. *Les molécules qui animent tous les corps organisés, sont successivement employées à la nutrition & à la génération de tous les êtres* (*).

(*) P. 264.

Mais

Mais la différence des especes vient, selon M. de Buffon, de l'abondance de ces molécules & du degré de chaleur: & voilà pourquoi l'an 35 ou 36000 de la Terre, lorsque la chaleur étoit encore de 363 degrés, ces molécules organiques ont produit des animaux si différens de ceux qui vivent aujourd'hui.

Pour que l'Amérique méridionale n'ait produit que des animaux infiniment plus petits, il faut donc, ou que les molécules organiques vivantes y aient été en moins grande abondance; c'est-à-dire, qu'il faut que les substances dont elles sont composées, cette pâte ductile que la chaleur vivifie, organise, anime, ait été beaucoup moins répandue sur cette partie du monde, ou que la chaleur y ait été moins active. La derniere supposition est inadmissible; cette terre a été vitrifiée comme les autres, elle a de même passé par tous les degrés depuis 640 (*) jusqu'à l'état actuel: il y a donc eu un instant où la chaleur y a été la même que dans l'instant où elle a animé la pâte dans le nord: cette pâte auroit donc dû y fermenter de même, & produire les mêmes effets; il faut donc recourir à une moindre quantité de matiere vivifiable. Alors, dans un espace donné, une égale sphere d'attraction devant rassembler moins de parties organiques, elles ont dû s'y réunir en plus petits volumes, & voilà pourquoi il n'y a eu ni éléphans, ni rhinoceros, dans l'Amérique méridionale. Admettons toutes ces suppositions.

(*) V. pag. 155, à la note.

Mais pourquoi y a-t-il eu moins de cette pâte modifiable en molécules organiques vivantes? C'est, nous dit l'Auteur, *parce que les parties aqueuses, huileuses & ductiles qui devoient entrer dans la composition des êtres organisés, sont*

tombées avec les eaux ſur les parties ſeptentrionales bien plutôt
(*) Ibid. p. 266. *& en plus grande quantité que ſur les parties méridionales* (*).

Cette explication contraſte évidemment avec tout ce
(*) P. 129. que nous avons vu juſqu'à préſent. Selon l'Auteur (*), *Notre pole*, qui eſt le nord, *a moins fourni de matiere en fuſion*; il a donc dû par cela ſeul être refroidi plus tard; les eaux ont donc dû tomber plutôt ſur le pole du midi. Lorſqu'il y avoit aſſez de matiere ductile organiſable de tombée vers le 60e degré nord, auquel ſe trouve la Sibérie, pour en former des éléphans ſi énormes, il devoit donc y en avoir aſſez pour en former vers le 60e degré ſud, qui répond à l'extrémité auſtrale de l'Amérique méridionale. Il étoit alors tombé plus d'eau ſur l'hémiſphere méridional que ſur le ſeptentrional. La leſſive de l'air, pour nous ſervir des termes de M. de Buffon, y avoit été plus abondante; il y étoit donc tombé plus de pâte à molécules.

(*) P. 167. Enfin, ſelon l'Auteur (*), *les eaux ſont venues en plus grande quantité du pole auſtral, que du pole boréal, d'où elles ne pouvoient que refluer, & non pas arriver. En effet*, ajoûte-t-il, *les contrées du pole auſtral ont dû ſe refroidir plutôt que celles du pole boréal, & par conſéquent recevoir plutôt les eaux de l'atmoſphere.*

Tout eſt donc tombé plutôt & en plus grande abondance ſur le pole auſtral, que ſur le pole boréal; pourquoi donc la quantité de matiere ductile propre à être organiſée, a-t-elle manqué à la Nature dans ces climats pour y former de grands animaux? Les moules intérieurs y auroient-ils manqué? Mais pourquoi? C'eſt bien aſſez d'avoir été forcés de parler des molécules organiques vivantes; nous n'examinerons au-

cune des queſtions relatives aux moules intérieurs : deux phrâſes ſeules de l'Auteur formeroient la matiere d'un gros volume d'obſervations. Nous allons les tranſcrire ; mais nous nous diſpenſerons de les commenter.

« Si tout-à-coup la plus grande partie de ces êtres étoit » ſupprimée, on verroit paroître des eſpeces nouvelles, par- » ce que ces molécules organiques, qui ſont indeſtructi- » bles & toujours actives, ſe réuniroient pour compoſer » d'autres corps organiſés ; mais étant entièrement abſor- » bées par les moules intérieurs des êtres exiſtans, il ne » peut ſe former d'eſpeces nouvelles, du moins dans les » premieres claſſes de la Nature, telles que celles des grands » animaux. Or ces grands animaux ſont arrivés du nord ſur » les terres du midi ; ils s'y ſont nourris, reproduits, mul- » tipliés, & ont par conſéquent abſorbé les molécules vivan- » tes ; en ſorte qu'ils n'en ont point laiſſé de ſuperflues qui » auroient pû former des eſpeces nouvelles : tandis qu'au » contraire dans les terres de l'Amérique méridionale, où » les grands animaux du nord n'ont pu pénétrer, les molé- » cules organiques vivantes ne ſe trouvant abſorbées par » aucun moule animal déjà ſubſiſtant, elles ſe feront réu- » nies pour former des eſpeces qui ne reſſemblent point aux » autres, & qui toutes ſont inférieures, tant par la for- » ce, que par la grandeur, à celles des animaux venus du nord (*) ».

(*) P. 264.

C'eſt donc à la capacité énorme de ces premiers moules, à la voracité des animaux qu'ils ont produits, à l'exceſſive conſommation que ces animaux ont faite de la pâte à molécules, ou de molécules toutes formées, que les terres du nord

ont dû les especes colossales qu'elles ont produites. Ces especes voraces en arrivant sur les terres du midi ont dévoré toutes les molécules; il n'a donc pu s'y former des especes nouvelles: mais dans l'Amérique méridionale, où elles n'ont pu pénétrer, pourquoi ne s'y est-il pas formé de grands animaux? pourquoi ne s'y est-il formé que des especes qui ne ressemblent point aux autres? pourquoi encore sont-elles inférieures tant par la force, que par la grandeur? pourquoi n'a-t-il pu s'y former de grands moules? pourquoi, &c. &c. &c?

Enfin, il nous semble que ce que nous venons de transcrire, ne peut satisfaire; qu'il ne peut résoudre cette question: pourquoi les animaux de l'Amérique méridionale sont-ils si différens de ceux du reste de la terre connue? Le fait subsiste; mais le pourquoi est encore à trouver.

Nous présenterons, dans la suite de cet Ouvrage, nos idées sur cette singuliere variété: nous desirons qu'elles soient plus satisfaisantes que celles que nous venons de rapporter.

Passons à la sixieme Epoque.



SIXIEME ÉPOQUE,

Lorſque s'eſt faite la ſéparation des Continens.

Extrait de l'Expoſition de M. DE BUFFON.

LE tems de la ſéparation des continens eſt certainement poſtérieur au tems où les éléphans habitoient les terres du nord, puiſqu'alors leur eſpece étoit également ſubſiſtante en Amérique, en Europe & en Aſie. Cela nous eſt démontré par les monumens qui ſont les dépouilles de ces animaux trouvées dans les parties ſeptentrionales du nouveau continent, comme dans celles de l'ancien. Mais comment eſt-il arrivé que cette ſéparation des continens paroiſſe s'être faite en deux endroits, par deux bandes de mer qui s'étendent depuis les contrées ſeptentrionales, toujours en s'élargiſſant juſqu'aux contrées les plus méridionales? Pourquoi ces bandes de mer ne ſe trouvent-elles pas au contraire preſque paralleles à l'équateur, puiſque le mouvement général des mers ſe fait d'orient en occident? N'eſt-ce pas une nouvelle preuve que les eaux ſont premierement venues des poles, & qu'elles n'ont gagné les parties de l'équateur que ſucceſſivement? Tant qu'a duré la chûte des eaux, & juſqu'à l'entiere dépuration de l'atmoſphere, leur mouvement général a été dirigé des poles à l'équateur; & comme elles venoient en plus grande quantité du pole auſtral, elles ont formé de vaſtes mers

dans cet hémiſphere, leſquelles vont en ſe retreciſſant de plus en plus dans l'hémiſphere boréal, juſques ſous le cercle polaire ; & c'eſt par ce mouvement dirigé du ſud au nord, que les eaux ont aiguiſé toutes les pointes des continens ; mais après leur entier établiſſement ſur la ſurface de la Terre qu'elles ſurmontoient par-tout de deux-mille toiſes, leur mouvement des poles à l'équateur ne ſe ſera-t-il pas combiné, avant de ceſſer, avec le mouvement d'orient en occident ? Et lorſqu'il a ceſſé tout-à-fait, les eaux entraînées par le ſeul mouvement d'orient en occident n'ont-elles pas eſcarpé tous les revers occidentaux des continens terreſtres, quand elles ſe ſont ſucceſſivement abaiſſées ? Et enfin n'eſt-ce pas après leur retraite que tous les continens ont paru & que leurs contours ont pris leur derniere forme ?

Nous obſerverons d'abord que l'étendue des terres dans l'hémiſphere boréal, en le prenant du cercle polaire à l'équateur, eſt ſi grande en comparaiſon de l'étendue des terres priſes de même dans l'hémiſphere auſtral, qu'on pourroit regarder le premier comme l'hémiſphere terreſtre, & le ſecond, comme l'hémiſphere maritime : d'ailleurs, il y a ſi peu de diſtance entre les deux continens vers les régions de notre pole, qu'on ne peut gueres douter qu'ils ne fuſſent continus dans les tems qui ont ſuccédé à la retraite des eaux (*).

(*) P. 273.

Il y a donc une très-grande probabilité que c'eſt de ces terres de l'Aſie que l'Amérique a reçu ſes premiers habitans de toutes eſpeces ; à moins qu'on ne voulût prétendre que les éléphans, & tous les autres animaux, ainſi que les végétaux, ont été créés en grand nombre dans tous les climats

où la température pouvoit leur convenir : supposition hardie & plus que gratuite ; puisqu'il suffit de deux individus, ou même d'un seul, c'est-à-dire, d'un ou deux moules une fois donnés & doués de la faculté de se reproduire, pour qu'en un certain nombre de siecles la Terre se soit peuplée de tous les êtres organisés, dont la reproduction suppose, ou non, le concours des sexes (*). (*) P. 281.

Nous avons compté dix-mille ans pour cette espece de migration qui ne s'est faite qu'à mesure de ce refroidissement successif & fort lent des différens climats depuis le cercle polaire à l'équateur ; ainsi la séparation des continens, la submersion des terres qui les réunissoient, celle des terreins adjacens à l'ancien lac de la Méditerranée, & enfin la séparation de la mer Noire, de la Caspienne & de l'Aral, quoique toutes postérieures à l'établissement de ces animaux dans les contrées du nord, pourroient bien être antérieures à la population des terres du midi, dont la chaleur trop grande alors ne permettoit pas aux êtres sensibles de s'y habituer, ni même d'en approcher. Le Soleil étoit encore l'ennemi de la Nature dans ces régions brûlantes de leur propre chaleur, & il n'en est devenu le pere que quand cette chaleur intérieure de la Terre s'est assez attiédie pour ne pas offenser la sensibilité des êtres qui nous ressemblent. Il n'y a peut-être pas cinq-mille ans que les terres de la zone torride sont habitées, tandis qu'on en doit compter au moins quinze-mille depuis l'étabissement des animaux terrestres dans les contrées du nord (*). (*) P. 293.

Les hautes montagnes, quoique situées dans les climats les plus chauds, se sont refroidies peut-être aussi promp-

tement que celles des pays tempérés ; parce qu'étant plus élevées que ces dernieres, elles forment des pointes éloignées de la masse du globe. On doit donc considérer qu'indépendamment du refroidissement général & successif de la Terre depuis les poles à l'équateur, il y a eu des refroidissemens particuliers plus ou moins prompts dans toutes les montagnes & dans les terres élevées des différentes parties du globe ; & que dans le tems de sa trop grande chaleur, les seuls lieux qui fussent convenables à la nature vivante, ont été les sommets des montagnes, & les autres terres élevées
(*) P. 294. telles que celles de la Sybérie & de la haute Tartarie (*).

Lorsque toutes les eaux ont été établies sur le globe, leur mouvement d'orient en occident a escarpé les revers occidentaux de tous les continens pendant tout le tems qu'a duré l'abaissement des mers ; ensuite ce même mouvement d'orient en occident a dirigé les eaux contre les pentes douces des terres orientales, & l'océan s'est emparé de leurs anciennes côtes ; & de plus, il paroît avoir tranché toutes les pointes des continens terrestres, & avoir formé les détroits de Magellan, à la pointe de l'Amérique ; de Ceylan, à la pointe de l'Inde ; de Forbisher, à celle
(*) P. 295. du Groenland, &c. (*).

C'est à la date d'environ dix-mille ans, à compter de ce jour en arriere, qu'il faut donc placer la séparation de l'Europe & de l'Amérique ; & c'est à-peu-près dans ce même tems que l'Angleterre a été séparée de la France ; l'Irlande de l'Angleterre ; la Sicile de l'Italie ; la Sardaigne de la Corse, & toutes deux du continent de l'Afrique. C'est peut-être aussi dans le même tems que les Antilles, Saint-Domingue

Domingue & Cuba ont été ſéparées du continent de l'Amérique : toutes ces diviſions particulieres ſont contemporaines, ou de peu poſtérieures à la grande ſéparation des deux continens. La plupart même ne paroiſſent être que les ſuites néceſſaires de cette grande diviſion, laquelle ayant ouvert une large route aux eaux de l'océan, leur aura permis de refluer ſur toutes les terres baſſes ; d'en attaquer, par leur mouvement, les parties les moins ſolides, de les miner peu-à-peu, & de les trancher enfin juſqu'à les ſéparer des continens voiſins (*).

(*) Ibid.

On peut attribuer la diviſion entre l'Europe & l'Amérique à l'affaiſſement des terres qui formoient autrefois l'Atlantide ; & la ſéparation entre l'Aſie & l'Amérique, (ſi elle exiſte réellement) ſuppoſeroit un pareil affaiſſement dans les mers ſeptentrionales de l'orient : mais la tradition ne nous a conſervé que la mémoire de la ſubverſion de la Taprobane, terre ſituée dans le voiſinage de la zone torride, & par conſéquent trop éloignée pour avoir influé ſur cette ſéparation des continens vers le nord. L'inſpection du globe nous indique, à la vérité, qu'il y a eu des bouleverſemens plus grands & plus fréquens dans l'océan Indien que dans aucune autre partie du monde ; & que non-ſeulement il s'eſt fait de grands changemens dans ces contrées par l'affaiſſement des cavernes, les tremblemens de terre & l'action des volcans, mais encore par l'effet continuel du mouvement général des mers, qui, conſtamment dirigées d'orient en occident, ont gagné une grande étendue de terrein ſur les côtes anciennes de l'Aſie, & ont formé les petites mers intérieures de Kamtſchatka, de la Co-

rée, de la Chine, &c. Il paroît même qu'elles ont aussi noyé toutes les terres basses qui étoient à l'orient de ce
(*) P. 296. continent (*).

Après la séparation de l'Europe & de l'Amérique; après la rupture des détroits, les eaux ont cessé d'envahir de grands espaces, & dans la suite la Terre a plus gagné sur la mer qu'elle n'a perdu : car indépendamment des terreins de l'intérieur de l'Asie, nouvellement abandonnés par les eaux, tels que ceux qui environnent la Caspienne & l'Aral; indépendamment de toutes les côtes en pente douce que cette derniere retraite des eaux laissoit à découvert, les grands fleuves ont presque tous formé des isles & de nouvelles contrées près de leur embouchure. On sait que le Delta de l'Egypte, dont l'étendue ne laisse pas d'être considérable, n'est qu'un attérissement produit par les dépôts du Nil. Il en est de même de la grande Isle à l'entrée du fleuve Amour, dans la mer orientale de la Tartarie Chinoise. En Amérique, la partie méridionale de la Louisiane, près du fleuve Missisipi & de la riviere des Amazones, sont des terres nouvellement formées par le dépôt de ces grands fleuves. Mais on ne peut choisir un exemple plus grand d'une contrée récente, que celui des vastes terres de la Guyane; leur aspect rappelle l'idée de la Nature brute, & présente le tableau nuancé de la formation successive d'une
(*) P. 299. terre nouvelle (*).

Tout concourt à prouver qu'il n'y a pas longtems que les
(*) P. 303. eaux ont abandonné cette vaste contrée (*).

Les hommes qui habitent cette terre paroissent être les plus nouveaux de l'univers; ils y sont arrivés des pays plus

élevés & dans des tems postérieurs à l'établissement de l'espece humaine dans les hautes contrées du Mexique, du Pérou & du Chili (*). (*) P. 304.

Mais autant les hommes se sont multipliés dans les terres qui sont actuellement chaudes & tempérées, autant leur nombre a diminué dans celles qui sont devenues trop froides. Le nord du Groenland, de la Laponie, du Spitzberg, de la Nouvelle Zemble, & la terre des Samoïedes, aussi-bien qu'une partie de celles qui avoisinent la mer glaciale, jusqu'à l'extrémité de l'Asie au nord de Kamtschatka, sont actuellement désertes, ou plutôt dépeuplées depuis un tems assez moderne. On voit même, par les Cartes Russes, que depuis les embouchures des fleuves Olenek, Lena & Jana, sous les 73e & 74e degrés, la route, tout le long des côtes de cette mer glaciale, jusqu'à la terre des Tschutschis, étoit autrefois fort fréquentée, & qu'actuellement elle est impraticable, ou tout au moins si difficile qu'elle est abandonnée (*). (*) P. 307.

Toutes les régions septentrionales au-delà de 76 degrés, depuis le nord de la Norwege, jusqu'à l'extrémité de l'Asie, sont actuellement dénuées d'habitans, à l'exception de quelques malheureux que les Danois & les Russes ont établis pour la pêche, & qui seuls entretiennent un reste de population & de commerce dans ce climat glacé. Les terres du nord, autrefois assez chaudes pour faire multiplier les éléphans & les hippopotames, s'étant déjà refroidies au point de ne pouvoir nourrir que des ours blancs & des rennes, seront, dans quelques milliers d'années, entièrement dénuées & désertes par les seuls effets du refroidissement. Il y

a même de fortes raisons qui portent à croire que la région de notre pole qui n'a pas été reconnue, ne le sera jamais; car ce refroidissement glacial semble s'être emparé du pole, jusqu'à la distance de 7 ou 8 degrés; & il est plus que probable que toute cette plage polaire, autrefois terre ou mer, n'est aujourd'hui que glace: & si cette présomption est fondée, le circuit & l'étendue de ces glaces, loin de diminuer, ne pourra qu'augmenter avec le refroidissement de la Terre (*).

(*) P. 309.

Or si nous considérons ce qui se passe sur les hautes montagnes, même dans nos climats, nous y trouverons une nouvelle preuve démonstrative de la réalité de ce refroidissement, & nous en tirerons en même tems une comparaison qui paroît frappante. On trouve au-dessus des Alpes, dans une longueur de plus de soixante lieues sur vingt & même trente de largeur en certains endroits, depuis les montagnes de la Savoye & du Canton de Berne, jusqu'à celles du Tirol, une étendue immense & presque continue de vallées, de plaines & d'éminences de glaces; la plupart sans mélange d'aucune autre matiere & presque toutes permanentes, & qui ne fondent jamais en entier. Ces grandes plages de glace, loin de diminuer dans leur circuit, augmentent & s'étendent de plus en plus; elles gagnent de l'espace sur les terres voisines & plus basses: ce fait est démontré par les cîmes des grands arbres, & même par une pointe de clocher, qui sont enveloppées dans ces masses de glaces, & qui ne paroissent que dans certains étés très-chauds, pendant lesquels ces glaces diminuent de quelques pieds de hauteur: mais la masse intérieure qui, dans certains endroits, est

épaiſſe de cent toiſes, ne s'eſt pas fondue, de mémoire d'homme. Il eſt donc évident que ces forêts & ce clocher enfoncés dans ces glaces épaiſſes & permanentes, étoient ci-devant ſitués dans des terres découvertes, habitées, & par conſéquent moins refroidies qu'elles ne le ſont aujourd'hui. Il eſt de même très-certain que cette augmentation ſucceſſive de glaces ne peut être attribuée à l'augmentation de la quantité de vapeurs aqueuſes, puiſque tous les ſommets des montagnes qui ſurmontent ces glaciers, ne ſe ſont pas élevés, & ſe ſont au contraire abaiſſés avec le tems & par la chûte d'une infinité de rochers & de maſſes en débris qui ont roulé, ſoit au fond des glaciers, ſoit dans les vallées inférieures. Dès-lors l'agrandiſſement de ces contrées de glaces eſt déjà, & ſera dans la ſuite, la preuve la plus palpable du refroidiſſement ſucceſſif de la Terre, duquel il eſt plus aiſé de ſaiſir les degrés dans ces pointes avancées du globe, que partout ailleurs. Si l'on continue donc d'obſerver les progrès de ces glaciers permanens des Alpes, on ſaura dans quelques ſiecles, combien il faut d'années pour que le froid glacial s'empare d'une terre actuellement habitée ; & de-là on pourra conclure ſi j'ai compté trop ou trop peu de tems pour le refroidiſſement du globe (*).

(*) P. 310.

Maintenant ſi nous tranſportons cette idée ſur la région du pole, nous nous perſuaderons aiſément que non-ſeulement elle eſt entiérement glacée ; mais même que le circuit & l'étendue de ces glaces augmente de ſiecle en ſiecle, & continuera d'augmenter avec le refroidiſſement du globe ; & ſi l'on veut ſupputer la ſurface de cette zone glacée, depuis le pole juſqu'au 82e degré de latitude, on verra qu'elle eſt

de plus de 130000 lieues quarrées, & que par conséquent voilà déjà la 200e partie du globe envahie par le refroidissement & anéantie pour la Nature vivante ; & comme le froid est plus grand dans les régions du pole austral, l'on doit présumer que l'envahissement des glaces y est aussi plus grand, puisqu'on en rencontre dans quelques-unes de ces plages australes dès le 47e degré (*).

(*) P. 313.

Ces immenses glacieres des deux poles, produites par le refroidissement, iront, comme la glaciere des Alpes, toujours en augmentant (*).

(*) P. 318.

OBSERVATIONS

SUR LA SIXIEME EPOQUE;

Lorsque s'est faite la séparation des Continens.

On ne peut considérer un globe terrestre, même avec l'attention la plus légere, sans être frappé de la maniere dont les parties solides de la surface de la Terre, ces grands terreins que nous appellons des *continens*, sont séparés par de vastes surfaces d'eau, par ces abîmes énormes que remplissent les mers.

Celui qui ne voit dans le globe de la Terre, que l'empire, ou au moins le domaine de l'homme ; qui rapporte à l'homme seul toutes les vues de l'Auteur de l'Univers, semble lui demander compte de ses motifs, dans la disposition de ces gouffres immenses que l'homme ne peut habiter, dont il ne peut sonder les profondeurs, qui lui présentent des barrieres qu'il sembloit ne devoir jamais traver-

ſer, qu'au moins il ne peut tenter de franchir ſans s'expoſer aux dangers les plus affreux & les plus multipliés.

A peine reſte-t-il à l'homme, ſur la ſurface de la Terre, un tiers de ſon étendue, ſur laquelle il puiſſe arrêter ſes pas, établir ſa demeure. Le froid exceſſif des poles, les ardeurs brûlantes de l'équateur ſemblent encore lui en diſputer une grande partie ; enfin, les montagnes, les rochers, les marais, les ſables ſe refuſent à la fertilité, ſeul moyen & ſeul objet de la puiſſance de l'homme ; ils oppoſent des obſtacles invincibles aux ſuccès des travaux dont il attend ſa ſubſiſtance : alors, dans l'excès de ſon indignation, ou au moins de ſa douleur, il s'écrie : Non, ce n'eſt point là l'état naturel de ma demeure ; je n'habite plus que l'empire dévaſté de mes peres ; leur domaine, celui que m'avoit préparé mon Auteur eſt détruit : c'étoit un lieu de délices, ſans doute ; ces triſtes & difformes terreins que je parcours avec peine, ne ſont que les débris de quelques-unes des anciennes & fertiles provinces : tout préſente à mes yeux le tableau frappant d'une grande ruine, partout je reconnois les traits qui caractériſent une cataſtrophe terrible. Ces bords déchirés qui entourent les abîmes des mers, ces immenſes anfractuoſités qui circonſcrivent les continens, ces caps avancés dans les eaux, ces baies profondes, ſont les preuves évidentes, ſont les témoins parlans & fideles d'un évenement affreux, d'un violent ébranlement. A cette époque la Nature fut bouleverſée ; cette plaine toujours verte & toujours fertile, qui devoit s'étendre ſur toute la ſurface de la Terre, & offrir partout un ſuperbe tapis aux pas de ſon maître, a diſparu : ici elle s'eſt enfoncée dans les abî-

mes du globe ; là, des rochers ſont ſortis du ſein de ces abîmes : ces montagnes énormes, qui s'élevent juſqu'aux nues, ont été pouſſées hors des profondeurs de la Terre pour rendre ſa ſurface hideuſe. Quelle fut donc la cauſe, quelle fut l'époque de cette affreuſe convulſion de la Nature ?

Homme vain, ignorant & inconſidéré, il n'exiſte qu'une ſeule & unique cauſe dans la Nature. Née de l'objet impénétrable que s'eſt propoſé ſon Auteur, c'eſt par elle ſeule que tout eſt ce qu'il eſt ; elle ſeule a produit tout ce qui eſt arrivé, elle produira tout ce qui doit arriver encore ; nul effet ne peut exiſter que par elle, nul de ceux qu'elle doit produire ne peut être ni perdu, ni avancé, ni retardé. La Nature n'éprouve point de convulſion ; elle n'a point marqué, elle n'a point caractériſé d'époques ; il n'y a rien de ſubit que pour celui qui n'a pas ſu appercevoir la marche lente, mais sûre, des moyens qui préparoient de tout tems ce qui le ſurprend aujourd'hui. Il n'y a d'époques que pour celui qui fixe un évenement dans le tems, pour y rapporter tout autre de ces événemens qu'emporte le courant de la durée, comme le courant d'un fleuve emporte les feuilles qui tombent ſur ſa ſurface. Celui qui obſerve la marche de ces feuilles, leur ſucceſſion, croit-il fixer des tems dans le cours du fleuve, partager en inſtans ſa marche indéfectible ? La progreſſion du tems eſt comme la contiguité de l'étendue : les diviſions de l'un & de l'autre ne ſont qu'imaginaires, & nos meſures chronologiques ſont à la durée éternelle, ce que les échelles de nos plans ſont à l'eſpace infini.

Chaſſons pour jamais de notre eſprit toute idée de ſubverſion, ou même d'interverſion de l'ordre éternel & invariable.

L'ignorance

l'ignorance ſeule des véritables cauſes, des cauſes toujours agiſſantes, a pu y introduire ces erreurs, germes funeſtes de tant d'autres, & de tous les abus qui en ont réſulté.

Ces vaſtes & profonds intervalles qui ſéparent les continens, & que rempliſſent les mers, ont donc leurs cauſes dans la Nature, ainſi que les cavités de nos vallons. Les rivages qui renferment les mers, ſoit que leur coupe s'abaiſſe perpendiculairement ſous les eaux, ſoit qu'elle y deſcende en pente rapide, ſoit qu'elle s'y incline lentement, ont été conformés par des cauſes auſſi naturelles, que celles qui ont produit la déclivité plus ou moins grande de nos vallons. Préſenter toutes ces cauſes, en déduire les effets d'une maniere claire & ſatisfaiſante, c'eſt écrire l'hiſtoire de la Nature.

Revenons à M. de Buffon. Les réflexions qu'ont fait naître la conſidération de l'Epoque où cet Auteur place la ſéparation des continens, nous ont peut-être écartés de notre objet plus qu'il n'eſt permis de le faire dans un examen crititique, où l'on paroît devoir ſe renfermer ſervilement dans les idées de l'Auteur; mais ſi l'on a lu avec bien de l'attention l'Ouvrage de M. de Buffon, on a dû remarquer qu'il ne préſente nulle part, ni une théorie claire, ni même des idées bien arrêtées ſur la cauſe de ces larges & profondes bandes de mer qui ſéparent les deux mondes. Si nous ne conſidérons que ce qu'il dit au commencement de cette ſixieme Epoque, qui paroîtroit être particuliérement deſtinée à préſenter les cauſes phyſiques de ces grandes ſéparations, nous verrons que c'eſt au mouvement des eaux du ſud au nord qu'il les attribue; que c'eſt ce mouvement du

ſud au nord qui a déterminé, & la poſition de ces deux bandes de mer, & leur direction perpendiculaire à l'équateur, auquel, ſans ce mouvement, elles auroient dû être paralleles, en conſéquence du mouvement d'orient en occident, qu'il regarde comme le mouvement général des mers.

Ce mouvement des eaux du ſud au nord, qui a produit les deux grandes ſéparations du globe, l'une par l'océan atlantique, l'autre par la mer du ſud, ou mer pacifique, eut lui-même pour cauſe, ſelon notre Auteur, la chûte des torrens d'eau qui ſe précipiterent ſur les poles lorſqu'ils ſe refroidiſſoient, & qui dûrent ſe précipiter avec plus de violence & d'abondance ſur le pole auſtral que ſur le pole boréal, parce que le Soleil entretenoit plus de chaleur ſur ce pole boréal que ſur l'oppoſé, en ſéjournant environ huit jours de plus dans les ſignes ſeptentrionaux, que dans les ſignes méridionaux.

Mais nous avons déjà prouvé que les eaux n'avoient jamais dû ſe précipiter avec abondance ſur l'un ni ſur l'autre pole; que ſi elles avoient pu s'y précipiter, la différence de l'intenſité de la chaleur du Soleil ſur l'un ou ſur l'autre, n'auroit pu contribuer à un plus grand verſement ſur l'un des deux; que toute l'intenſité de cette chaleur ſolaire n'auroit pas été alors, ſelon l'hypotheſe, $\frac{1}{16800}$ partie de la chaleur propre des poles, & que par conſéquent elle ne pouvoit opérer aucun effet calculable ni ſenſible (*).

(*) V. P. 164.

Mais nous l'avons déjà prouvé, & M. de Buffon l'avoit dit lui-même lorſqu'il ne conſideroit que l'ordre des effets naturels, lorſqu'il ne prévoyoit pas encore ce qu'exigeroit un jour le ſyſtême qu'il méditoit. *Lorſque la Terre fut re-*

froidie, les vapeurs qui s'étoient d'abord étendues, comme nous voyons s'étendre les queues des cometes, se condenserent peu-à-peu (*). (*) T. I, p. 336.

Il est donc évident qu'il ne peut jamais avoir existé de mouvement violent des eaux du sud au nord, ce mouvement supposé & invoqué pour aiguiser vers le sud les pointes des continens, & qu'on emploie même ici à creuser ces deux vastes & profonds vallons qu'occupent l'océan atlantique & la mer pacifique, ne peut plus être admis comme cause de ces grands effets : il faut leur en trouver d'autres dans la Nature.

Faut-il revenir à celle que M. de Buffon avoit supposée dans son premier volume ? L'Atlantide, en s'enfonçant, a-t-elle cédé sa place à l'océan atlantique ? Le contre coup a-t-il fait effondrer quelqu'autre immense continent pour former la mer pacifique (*) ? (*) Hist. Nat. Gén. & Part. T. I, p. 300, & T. IX du Suppl. pag. 296.

Préférerons-nous enfin une troisieme cause que nous présente encore M. de Buffon ? Attribuerons-nous *ces vallées de la mer, qui semblent des abîmes de profondeur, à l'action du refroidissement sur les matieres en fusion, lorsqu'elles se consolident à la surface* (*o*) ?

Non, nous rejetterons ces trois hypotheses : pourquoi

(*o*) Ces vallées de la mer, qui semblent être des abîmes de profondeur, ne sont, dans la réalité, que de légeres inégalités, proportionnées à la grosseur du globe, & qui ne pouvoient manquer de se former lorsqu'il prenoit sa consistance ; ce sont des effets naturels produits par une cause toute aussi naturelle & fort simple, c'est-à-dire par l'action du refroidissement sur les matieres en fusion, lorsqu'elles se consolident à la surface (*). (*) T. IX du Supplément, p. 102.

ſuppoſer des cauſes chimériques déduites encore de ſuppoſitions arbitraires & auſſi chimériques elles - mêmes, lorſque la Nature nous en préſente de ſi ſimples, lorſqu'elle décele, dans toutes les opérations analogues qu'elle produit tous les jours ſous nos yeux, les moyens par leſquels elle a ouvert ces grandes ſciſſures? Que l'on faſſe tourner rapidement ſur ſon centre un globe mou & fléxible, que l'on accélere le mouvement de rotation juſqu'à ce que la force centrifuge ſurpaſſe la force d'adhéſion, alors l'équateur de ce globe s'élevera, ſes poles ſe rapprocheront, & ſûrement, ces deux modifications de la ſphere primitive ne pourront s'opérer ſans qu'il ſe faſſe ſur ſa ſurface, & même juſqu'à une certaine profondeur, des écartemens, des ſciſſures qui ne ſeront que des ſolutions de continuité dans une maſſe inégalement fléxible, & qui prend une forme nouvelle.

L'équateur ne peut s'étendre qu'en ſe diſrompant, ſi la ſubſtance du globe n'eſt pas d'une ductilité parfaitement égale dans toutes ſes parties. Ces ſolutions de continuité, ces ſciſſures ſeront très-certainement perpendiculaires à l'équateur, elles ſeront oppoſées, ou à-peu-près les unes aux autres, dans les deux hémiſpheres du globe; ce qu'il eſt aiſé de démontrer: mais ce n'eſt pas encore ici le lieu d'expoſer nos idées ſur la formation de ces grandes ſciſſures; il ſuffit d'avoir prouvé que nulle de celles de M. de Buffon n'eſt admiſſible, & d'avoir indiqué les nôtres.

Nous ne ſuivrons point la théorie de notre Auteur, ſur les cauſes qui ont ouvert les détroits des mers méditerranées, Pour ſaiſir facilement & clairement les véritables

causes de la formation de ces détroits, il est indispensablement nécessaire de remonter jusqu'aux principes qui ont déterminé l'action de ces causes, de concevoir l'ensemble de la théorie du mouvement général des eaux. Nous renvoyons donc au moment où nous exposerons cette théorie, l'examen de toutes les différentes opinions de M. de Buffon sur les mers méditerranées & sur les lacs.

Après avoir prouvé que nulle des causes indiquées par cet Auteur pour expliquer les grandes scissures du globe ne peut être admise, & en nous réservant de montrer quelles ont été ces véritables causes, passons à l'Epoque où il fixe leur formation dans le chapitre de son Ouvrage que nous analysons ici.

On voit assez combien cette Epoque dépend de la cause à laquelle il faut la rapporter; car en supposant que ces abîmes ne sont que de légeres inégalités, effets naturels du refroidissement sur des matieres en fusion (*), ces vallées ont précédé l'entier refroidissement de la Terre: en préférant pour cause le mouvement des eaux du sud au nord (*), elles sont très-postérieures à ce refroidissement, mais antérieures à la naissance des grands animaux dans les contrées septentrionales: en supposant qu'elles sont l'effet de grands affaissemens, de l'éboulement des cavernes, dont la capacité auroit englouti les terreins qui ont cédé leurs places à l'océan atlantique & à l'océan pacifique (*), il n'y a plus de date fixe; enfin, en suivant les inductions tirées de l'histoire des éléphans, elles sont postérieures à la naissance, & à la multiplication de ces animaux vers le pole boréal. Il paroît que c'est à cette hypothese que l'Auteur se fixe dans l'histoire de l'Epoque

(*) T. IX, p. 102.

(*) T. IX, p. 174.

(*) T. I, p. 300, T. IX, du Supplément, p. 296.

à laquelle nous ſommes arrivés. Bornons-nous donc à conſidérer les preuves qu'il en rapporte, & renvoyons à des tems, & à des occaſions convenables, l'examen de toutes les autres expoſitions, qui s'y trouvent compriſes, & qui dépendent de celle-ci, ou qui y ſont relatives.

Les continens ſont ſéparés par de vaſtes & profonds baſſins : les eaux qui les rempliſſent oppoſent aux grands animaux une barriere inſurmontable ; elles mettroient un terme à leurs grands voyages, s'ils étoient tentés d'en entreprendre ; elles s'oppoſeroient à ce que leurs eſpeces, nées ſeulement dans un de ces grands continens, pût s'étendre juſqu'à l'autre & y établir des colonies.

Les éléphans, ces premiers habitans de la ſurface de la Terre (*p*), ſelon M. de Buffon, ceux dont il lie le plus particulierement l'hiſtoire à celle de notre globe, ceux dont les annales fixent dans ſon Ouvrage les époques les plus mémorables de l'hiſtoire de la Terre (*q*), « ſont nés dans » les régions du nord vers le 60ᵉ degré ; la Sibérie, ou » peut-être des terres ſituées plus près du pole encore, » ont été leur premiere patrie ; enfin, à meſure que ces » pays ſe ſont refroidis, ces animaux ſe ſont rapprochés de

(*p*) On doit préſumer que les coquilles & les autres productions marines, que l'on trouve à de grandes hauteurs au-deſſus du niveau actuel des mers, ſont les eſpeces les plus anciennes de la Nature. T. IX du Supplément, p. 13.

(*q*) La ſeule choſe qui ſoit démontrée par le fait, c'eſt que les deux continens étoient réunis dans le tems de l'exiſtence des éléphans dans les contrées ſeptentrionales de l'un & de l'autre. T. IX du Supplément, p. 277.

» l'équateur, le ſeul climat où ils puiſſent habiter aujour-
» d'hui ; leur route eſt tracée par les débris de leurs dé-
» pouilles : on en trouve en Aſie, en Europe, en Afrique,
» & l'on conçoit aiſément comment ils ont parcouru ces
» contrées : mais on en trouve auſſi dans l'Amérique ſep-
» tentrionale. On peut encore concevoir que ces éléphans
» américains ſont d'origine aſiatique. *Il y a ſi peu de diſ-*
» *tance entre les deux continens, vers les régions de notre*
» *pole, qu'on ne peut gueres douter qu'ils ne fuſſent contigus*
» *dans les tems qui ont ſuccédé à la retraite des eaux* (*). *Il* (*) P. 275.
» *eſt donc très-probable que c'eſt par le Kamtſchatka que les*
» *éléphans ont paſſé d'Aſie en Amérique* (*) ». Nous ne les (*) P. 281.
ſuivrons pas dans ce voyage, dont M. de Buffon expoſe les motifs de la maniere la plus naturelle, dont il trace très-exactement la direction, & dont il calcule très-ingénieuſement les ſéjours par les dépouilles que ces voyageurs y ont laiſſées. Une obſervation plus importante doit fixer notre attention.

On n'a point trouvé d'éléphans dans l'Amérique méridionale, on n'y a découvert aucune de leurs dépouilles ſi communes dans toutes les autres parties du monde : les éléphans n'ont donc pu paſſer de l'Amérique ſeptentrionale dans l'Amérique méridionale. M. de Buffon nous préſente la raiſon de cette impoſſibilité. *Si l'on conſidere la ſurface de ce nouveau continent, on voit que les parties méridionales voiſines de l'Iſthme de Panama, ſont occupées par de très-hautes montagnes ; les éléphans n'ont pu franchir ces barrieres invincibles pour eux, à cauſe du grand froid qui ſe fait ſentir ſur ces hauteurs : ils n'auront donc pas été au-delà de*

l'Isthme, & n'auront subsisté dans l'Amérique septentrionale, qu'autant qu'aura duré dans cette terre le degré de chaleur (*) P. 252. *nécessaire à leur multiplication* (*).

Il nous paroît bien difficile de ne pas supposer aux éléphans un autre motif pour ne s'être pas établis dans l'Amérique méridionale ; car indépendemment de ce que dans les principes de l'Auteur, les montagnes de l'Isthme de Panama, devoient être alors encore beaucoup plus chaudes que le Kamtschatka ; indépendamment de l'excessive chaleur que, dans ces mêmes principes, la Terre, & surtout les régions équatoriales, devoient encore avoir (*r*), les éléphans n'étoient point forcés de passer par-dessus la cîme, ni même à mi-côte des très-hautes montagnes ; le chemin entre ces montagnes & la mer étoit suffisamment large & suffisamment pratiquable pour ces éléphans (*s*).

Il nous semble que cette supposition des voyages des éléphans, de la direction de ces voyages par le Kamtschatka, de l'impossibité de les continuer par l'Isthme de Panama, de la durée des routes & des stations ; que toutes ces suppositions enfin sont des sources de difficultés sans nombre,

(*r*) Nous avons prouvé dans nos Observations sur l'Epoque précédente, p. 198, que la chaleur propre de la Terre, sans avoir égard à celle du Soleil, étoit de 103 degrés, 23 degrés plus forte que celle de l'eau bouillante.

(*s*) Il suffit de jetter les yeux sur les Cartes de l'Isthme de Panama, pour reconnoître qu'entre le lac de Nicaragua & la mer, il y a au moins quatre ou cinq lieues de chemin très-pratiquable pour les éléphans, que les petites rivieres qui s'y rencontrent n'auroient pu arrêter, &c, &c.

&

& qu'on a créés très-volontairement, & très-inutilement.

Pourquoi faut-il donc que tous les éléphans ſoient nés d'une ſeule paire ? pourquoi faut-il qu'ils aient tous eu un pere commun ? Le contraire n'eſt oppoſé ni à la foi ni à la raiſon. Dieu dit à la Terre, à toute la Terre de produire des animaux ſuivant leur nature (*) ; comme il lui avoit dit de produire des plantes ; comme il avoit dit aux eaux de produire leurs habitans. *Ce ſeroit*, dit M. de Buffon, *une ſuppoſition hardie, & plus que gratuite* (*).

(*) Dixitque Deus : *producat Terra* animam viventem in genere ſuo. Geneſe, chap. I, ℣. 24.

(*) P. 284.

Mais ce qu'il regarde ici comme une hypotheſe preſque téméraire il l'a lui-même préſenté comme un principe. C'eſt dans ſon Ouvrage, & dans l'Epoque précédente que nous trouvons cette aſſertion : *Il faut ſe repréſenter*, dit-il, *la marche de la Nature, & même ſe rappeller l'idée de ſes moyens. Les molécules organiques vivantes ont exiſté dès que les premiers élémens d'une chaleur douce ont pu s'incorporer avec les ſubſtances qui compoſent les corps organiſés ; elles ont produit ſur les parties élevées du globe une infinité de végétaux, & dans les eaux un nombre infini de coquillages, de cruſtacés & de poiſſons qui ſe ſont bientôt multipliés par la voie de la génération* (*).

(*) P. 164.

Il eſt impoſſible de méconnoître ici le principe des générations ſpontanées dont l'Auteur s'eſt ſi ſouvent déclaré le partiſan ; c'eſt dans ſon Ouvrage que nous liſons, *que la vitalité au lieu d'être un degré métaphyſique des êtres, n'eſt qu'une propriété phyſique de la matiere* (*).

(*) T. III, p. 24.

Enfin, dans le volume même dont nous préſentons ici l'analyſe, dans l'hiſtoire de l'Epoque qui précede celle à laquelle nous ſommes arrivés, il s'explique encore ainſi : *tout*

ce qui exiſte aujourd'hui dans la nature vivante a pu exiſter de même, dès que la température de la Terre s'eſt trouvée la même (*t*).

Il nous paroît donc que M. de Buffon ne pourroit nous reprocher de faire une ſuppoſition hardie, & plus que gratuite, en admettant que la température convenable qui en Aſie avoit fait éclore les germes des éléphans, auroit dû les faire éclore de même en Amérique, lorſque les circonſtances s'y ſont trouvées les mêmes ; & que ſi les germes de ces animaux ne ſe ſont pas développés dans l'Amérique méridionale, c'eſt qu'il a manqué quelque choſe à ces circonſtances.

Dieu en répandant dans tout ſon œuvre les élémens, les rudimens, les germes de tout ce qui devoit ſe développer, & s'organiſer un jour, à preſcrit à ces développemens, à ces organiſations, des loix qu'il ne nous a pas encore été permis de connoître dans toute leur étendue : l'organiſation & la vie ſont deux problêmes que nous ne réſoudrons peut-être jamais (*u*).

« (*t*) Plus on fera d'obſervations, plus on ſe convaincra » qu'entre les animaux & les végétaux, le Créateur n'a pas mis de » terme fixe ; que ces deux genres d'êtres organiſés ont beaucoup » plus de propriétés communes que de différences réelles ; que la » production de l'animal ne coûte pas plus, & peut-être moins, à » la Nature que celle du végétal ; qu'en général la production des » êtres organiſés ne lui coûte rien, & qu'enfin le vivant & l'animé, au-lieu d'être un degré métaphyſique des êtres, eſt une propriété phyſique de la matiere (*) ».

(*) P. 236.

(*u*) Il eſt évident que nous ne parlons ici que de la vie animale ;

Nous savons seulement que les germes de plusieurs animaux se conservent, sans se développer ni se détruire, pendant des tems qui surpassent infiniment la durée de plus de mille générations de ces animaux, & que ces germes résistent à des excès de froid & de chaud infiniment supérieurs à ceux que pourroient supporter les individus développés. Nos découvertes dans ce genre ne s'étendent à la vérité qu'à peu d'especes, dont les plus considérables sont celles des poissons. Les étangs desséchés, les lits des rivieres comblés & abandonnés pendant un nombre d'années encore indéfini, conservent malgré les variétés des intempéries de l'air auxquelles les expose une culture qui renverse souvent leur surface, les œufs des poissons, déposés dans cette vase desséchée : ils éclosent ensuite, dès qu'on y rétablit l'eau, & quel que soit l'intervalle de tems pendant lequel on les a laissés à sec. Les expériences de l'ingénieux Abbé Spallanzani sur cette résistance des germes à leur destruction, nous font connoître, dans la Nature, une puissance dont nous n'avions point d'idée, & qui est une preuve de plus de la providence infinie de l'Auteur de la vie, de

---

cette autre vie spirituelle, qui résulte de l'union de l'âme & du corps, n'est point du nombre des problêmes que le Philosophe peut se proposer : nous parlons ici de la vie comme en parloit M. de Buffon, lorsqu'il en faisoit une propriété physique de la matiere. L'imputation odieuse qu'on s'est permis de lui faire, d'après cette phrâse, n'a prouvé que l'ignorance, ou la mauvaise foi, & la méchanceté de ses ennemis. Nous pensons que l'usage de ces armes perfides est aujourd'hui aussi décrié qu'avili, & que nous n'aurons point à en craindre les coups.

cet Etre ſublime qui, en ſoumettant tous les composés aux viciſſitudes des changemens perpétuels, a ſçu rendre les élémens & les principes indeſtructibles. Nous nous étendrons davantage un jour ſur cette matiere; il n'étoit queſtion ici que d'indiquer que la filiation des éléphans d'une ſeule paire d'éléphans primitifs n'étoit pas une vérité aſſez certaine pour en faire un des principes de la phyſique du monde, & pour déduire, de la filiation & de la propagation de la poſtérité de cette paire d'animaux ſur le globe, les tems où les différentes parties de ſa ſurface ont pu être habitables. Paſſons à des conſidérations plus importantes.

Que les continens aient été ſéparés avant ou après la naiſſance des éléphans; cette queſtion eſt peu intéreſſante en elle-même: mais quelle a été la véritable cauſe de cette ſéparation? Voilà la recherche vraiment digne d'un Philoſophe.

M. de Buffon n'ayant point entrepris d'expliquer ce grand phénomene, nous pourrions nous diſpenſer d'en parler ici, & renvoyer ce que nous avons à en dire, à notre théorie de la Terre: mais les obſervations qu'il fait ſur ces deux grandes ſurfaces d'eau ne pouvant s'accorder avec notre opinion ſur leur origine, nous croyons néceſſaire d'expoſer très-ſommairement nos idées.

On ſe rappellera ſans doute que nous avons admis que la Terre avoit été dès l'origine ce qu'elle eſt encore aujourd'hui, & ce qu'elle ſera toujours, un composé de terre & d'eau, par conſéquent une pâte fléxible dans toute ſa maſſe; mais dont différentes parties de ſa ſurface, juſqu'à des profondeurs plus ou moins grandes, ſe ſolidifient,

ſoit par une deſſiccation plus ou moins avancée , ſoit par des concrétions, des dépots, des cryſtalliſations, des organiſations plus ou moins ſolides, & dont le concours de la chaleur & de l'air détermine l'origine & les degrés de ſolidité, en raiſon toutefois auſſi des élémens qui entrent dans la compoſition de ces mixtes.

Admettre que notre planete a toujours été un globe terraqué, ce n'eſt aſſurément pas faire une hypotheſe téméraire: c'eſt tout ſimplement partir de ſon état actuel ; & ne trouvant aucune raiſon, aucun motif même, pour ſuppoſer un autre état antérieur ; n'ayant aucun indice de cet autre état, & aucun beſoin de le ſuppoſer, il paroît à la premiere vue de l'eſprit que rien n'eſt plus ſimple, plus naturel & plus ſage que d'admettre qu'elle a toujours été ce qu'elle eſt. Lorſque nous expoſerons notre théorie, cette ſuppoſition déjà ſi admiſſible & ſi vraiſemblable en elle-même, acquerra de nouvelles forces.

La Terre, dans ſa maſſe totale, étoit donc & eſt encore une ſubſtance fléxible, un globe qui a un certain degré de molleſſe, qui cependant n'eſt pas au degré de ductilité parfaite, ductilité dont différentes parties s'éloignent plus ou moins par les cauſes que nous venons de préſenter il n'y a qu'un inſtant. Ce globe n'a donc jamais été, il n'eſt point encore, il ne ſera jamais un corps parfaitement dur, parfaitement ſolide ; au moins il eſt impoſſible de prévoir, ni même de ſuppoſer des cauſes capables de le faire paſſer à cet état.

Lorſque ce globe, en tournant ſur lui-même, a éprouvé dans toute ſa maſſe, & particulierement à ſon équateur,

la force centrifuge qui, de l'aveu de tous les Physiciens, & de celui de M. de Buffon, a été la seule & véritable cause de l'allongement du rayon sous l'équateur, les parties polaires se sont rapprochées, tandis que les parties équatoriales s'élevoient. Mais dans de pareilles circonstances & pendant que s'opéroit ce changement dans la forme totale du globe, est-il supposable, étoit-il même possible que la masse entiere conservât une contiguité parfaite entre toutes ses parties? Il faudroit une ductilité parfaite pour que la surface eût cédé également dans tous ses points; il est donc évident que l'équateur n'a pu s'étendre & s'agrandir sans se rompre en plusieurs endroits.

La disruption de cette croûte de la Terre a donc été produite par la rotation, & par la force centrifuge, plus grande à l'équateur, & qui y altéroit la force de la pesanteur, tandis que celle-ci conservoit presque toute son énergie sous les poles; la séparation des continens a donc dû nécessairement se faire dans le sens du méridien, plutôt que dans le sens de l'équateur; elle a dû commencer où la force centrifuge étoit la plus grande, c'est-à-dire sur l'équateur, & se prolonger vers les poles.

Ces scissures étant commencées, elles ont dû s'agrandir, parce que la force de contiguité étoit détruite dans leur direction; elles ont dû s'étendre en largeur & en profondeur par la continuité de la cause qui les avoit produites; elles s'étendent peut-être encore, quoique d'une maniere insensible; elles s'étendront au moins, si la vitesse de rotation augmente, comme nous le pensons d'après des principes que nous établirons ailleurs.

La plus grande largeur des ſciſſures devant être dans les régions équatoriales, & s'étendre vers les poles, il eſt impoſſible qu'il ne ſe ſoit pas fait quelques ſciſſures collatérales; parce que, des terres qui bordoient les ſciſſures profondes, pluſieurs parties ſe ſont éboulées, d'autres ſe ſont inclinées ſur leurs bâſes, en ſe ſéparant des continens dont elles faiſoient partie auparavant; d'autres ſe ſont enfoncées dans le *lutum*, à meſure que celui-ci plus détrempé, & détrempé plus avant par l'eau de la mer, qui s'y eſt imbibée de plus en plus, a diminué de ténacité, & a oppoſé moins de réſiſtance; & voilà pourquoi les continens ſont découpés en pointe vers l'équateur.

Cette imbibition ſucceſſive des eaux de la mer, leur chûte dans les grandes ſciſſures furent les cauſes de la diminution des eaux de l'océan général qui couvroit la Terre. D'autres cauſes s'y ſont jointes, comme nous l'expliquerons ailleurs.

Les grandes ſciſſures doivent donc, & par les raiſons que nous venons d'expoſer, avoir eu des ſciſſures collatérales, qui ont dû leur être perpendiculaires, & par conſéquent paralleles à l'équateur; la mer Méditerranée, la mer Baltique, &c. nous paroiſſent être des ſciſſures de cette eſpece. Ainſi l'Afrique ſe ſera éloignée de l'Amérique méridionale, en même tems que l'Europe s'éloignoit de l'Amérique ſeptentrionale, par l'effet de la force centrifuge; & ce fut alors que ſe produiſit la grande ſurface d'eau qui les ſépare: mais en même tems la maſſe entiere de l'Afrique faiſoit effort vers l'équateur, parce que c'étoit vers ce cercle que la force centrifuge étoit la plus grande. L'Afrique en ſe ſéparant de l'Amérique devoit tendre à ſe ſéparer de l'Europe; il dut

donc se faire une rupture dans le lieu où la résistance se trouva la moindre ; & ce lieu ce fut le détroit de Gibraltar. Cette même partie du monde (l'Afrique) devoit tendre également à s'éloigner de l'Asie ; & ce fut ainsi que se forma la mer Rouge. L'Isthme de Suez & l'Isthme de Panama se sépareront un jour, si, comme nous le pensons, la vitesse de rotation de la Terre augmente.

A mesure que l'eau de l'océan a pénétré plus profondément dans les grandes scissures, elle a diminué de hauteur au-dessus de la surface de la Terre ; son imbibition dans l'intérieur des continens par les parois des ruptures a continué : mais la rotation, & la force centrifuge qui en étoit l'effet nécessaire, continuoit aussi. C'est une des loix essentielles de cette force, que plus les corps sont solides, plus ils acquierent de mouvement. Les régions qui occupoient les milieux des continens ont donc dû, par leur excès de solidité, prendre plus de force centrifuge ; elles ont donc dû s'élever au-dessus des régions qui s'approchoient davantage des parois des grandes scissures : & nous voyons en effet que c'est vers les milieux de ces continens que sont les plus grandes hauteurs, ou du moins qu'elles y étoient dans l'origine. Si elles ne s'y trouvent plus aujourd'hui, la raison en est facile à trouver : les eaux, par leur mouvement général & constant, rongent & détruisent les côtes occidentales, tandis que les côtes orientales s'étendent : ces effets, dont nous expliquerons les causes, concourent donc à rapprocher des côtes occidentales les chaînes des hautes montagnes qui se sont formées & élevées dans l'origine vers le milieu des continens.

Nous n'avons point intention d'exposer ici notre théorie, d'en

d'en démontrer les principes, d'en justifier les applications; nous avons pensé seulement qu'il étoit nécessaire d'en présenter une idée sommaire. C'en est assez, en attendant que nous exposions la théorie des différens mouvemens des eaux.

Le tableau que fait M. de Buffon (*) de l'établissement des glaces vers les régions polaires, de l'invasion dont elles semblent menacer la surface du globe, est effrayant. Tandis que dans leur marche rapide elles s'avancent des poles vers l'équateur, de grandes plages, dans l'intérieur même des terres, & sous des zones tempérées, se couvrent de neiges qui ne fondent jamais; elles sont déjà des conquêtes du froid, ce destructeur de la Nature. Ces pays déjà envahis dans l'intérieur, sont comme des postes avancés, d'où il appelle l'armée des glaces & des frimats, qui, du sein de son empire établi sur les poles, s'avance vers le centre des pays où regne encore la Nature vivante, & resserre les limites de ces contrées.

(*) T. IX, p. 307 & suiv.

Les Alpes sont un de ces pays dont le froid paroît déjà s'emparer si rapidement: les clochers d'un village englouti sous les neiges, sont des témoins irreprochables qui attestent les progrès des glacieres (*).

(*) T. X, Suppl. p. 322.

Les eaux se gelent à tous les aspects, & à tous les points de ces montagnes (*); elles s'étendent les unes vers les autres, & recouvrent de glaces éternelles champs, vallons & montagnes: toutes les montagnes glaciales de la Suisse réunies occupent une étendue de 66 lieues du levant au couchant, mesurée en ligne droite, dont plusieurs bras s'étendent du midi au nord sur une longeur d'environ 36 lieues (*).

(*) Ibid. p. 316.

(*) Ibid. p. 318.

Le froid glacial s'eſt donc déjà formé un domaine conſidérable dans les Alpes ; cette uſurpation qui a 66 lieues ſur une de ſes dimenſions & 36 ſur l'autre, forme une ſurface de 2376 lieues quarrées, & les quatre lignes qui circonſcrivent cet eſpace, s'étendent conſtamment de tous côtés.

Les eaux provenant annuellement de la fonte des neiges gelent à tous les aſpects, ſurtout dans les vallons, & ſur le penchant des montagnes qui ſont grouppées ; chacune de ces quatre lignes s'avance donc vers les terres encore découvertes (*) : « Enfin, il n'y a point de doute que les glacieres » n'aillent en augmentant, & même dans une progreſſion » croiſſante (*) ». Voilà ce que M. de Buffon, ou dit d'après lui-même, ou rapporte d'après des autorités impoſantes ; ce ſont des faits, des faits que nous croyons bien vus & bien obſervés, très-vrais relativement aux lieux & aux tems compris dans les obſervations : nous ſommes très-éloignés d'élever aucun doute ſur leur certitude.

(*) Ibid. p. 316.

(*) Ibid. p. 324.

Mais à quelle cauſe faut-il les rapporter ? eſt-ce à une cauſe générale, conſtante, durable, toujours agiſſante & toujours croiſſante ? ou peut-on les attribuer à une cauſe, ou à un concours de cauſes paſſageres, variables & locales ? enfin ces faits, reçus pour certains, dépendent-ils de la grande loi de la Nature, dans la production & dans la répartition de la chaleur ? ou dépendent-ils de cette combinaiſon très-compliquée de circonſtances qui régiſſent les phénomenes météorologiques de chaque tems & de chaque lieu ? Voilà le véritable état de la queſtion. Nous ne prétendons pas la réſoudre ici ; on ſent aſſez que ſa véritable ſolution, au moins dans nos principes, ne peut naître que

de l'expoſition & de l'application de ces principes. Mais examinons ces faits eux-mêmes, interrogeons ces témoins irreprochables qu'on nous préſente.

Voilà donc des arbres dont on apperçoit encore les hautes branches; des clochers dont les pointes ſubſiſtent encore: ces clochers faiſoient partie d'un village, ce village a été englouti.

Il eſt évidemment néceſſaire de diſtinguer un engloutiſſement, qui auroit pour cauſe un éboulement des neiges ſupérieures, d'avec une extenſion conſtante & progreſſive de ces neiges. L'éboulement d'un volume conſidérable de neiges n'eſt que l'envahiſſement accidentel d'un terrein; la maſſe de ce volume de neiges, le voiſinage de la montagne dont il s'eſt précipité, ſa contiguité avec les neiges de cette montagne, peuvent y entretenir un état de froid qui le conſerve plus ou moins longtems dans l'état ſolide où il eſt arrivé. Mais une marche conſtante, progreſſive & ſi rapide du froid, ſeroit conſtamment ſenſible: on en ſuivroit les pas, on calculeroit annuellement ſes uſurpations.

A quelle époque rapporterons-nous l'enſeveliſſement du village dont il eſt ici queſtion? Si les neiges s'en étoient approchées lentement & pas à pas; ſi, avant d'arriver juſqu'à ce village, elles avoient couvert les terreins qui ſe trouvoient ſur leur direction, croit-on qu'on eût laiſſé ſubſiſter les clochers? Avec quelle rapidité ces neiges ſe ſeroient-elles donc avancées pour que depuis l'inſtant où le village auroit été abandonné par ſes habitans, juſqu'à celui où les neiges l'auroient couvert à la hauteur des maiſons les plus baſſes, les clochers n'euſſent pas été détruits par les hommes ou par le

tems ! Comment les cîmes de quelques-uns de ces arbres auroient-elles résisté aux variations des saisons, & subsisteroient-elles encore, si cette marche des neiges avoit été lente & progressive ?

On ne date que depuis quelques siecles, dit-on, les désastres arrivés par l'accroîssement des neiges ou des glaces, par leur accumulation dans plusieurs vallées, par la chûte des montagnes elles-mêmes, & des rochers.

Mais, ou ce refroidissement des Alpes tient à une cause générale, ou il ne faut l'attribuer qu'à une cause particuliere, ou au concours de plusieurs causes locales; ou ce refroidissement est commun à toute la surface de la Terre, ou il est particulier à ce canton : s'il est commun à toute la surface, comment M. de Buffon concilieroit-il cet effet, si sensible en quelques siecles, avec la lenteur du décroîssement de la chaleur actuelle de la Terre ? Ce globe, qui n'a plus qu'un vingt-cinquieme de sa chaleur primitive, ou vingt-cinq degrés, plus trois quinziemes de degré de la chaleur d'un fer rouge, ce qui répond à quinze degrés trois cinquiemes de nos thermometres, ne doit les perdre progressivement qu'en 75000 ans. Supposons donc que ce qu'on entend ici par quelques siecles soit 500 ans, il faut 2962 ans pour que la chaleur de la Terre diminue de la vingt-cinquieme partie de sa chaleur actuelle, c'est-à-dire, d'environ $\frac{3}{5}$ de degré; donc en 500 ans elle ne perd qu'environ un dixieme de degré, c'est-à dire, une quantité imperceptible au thermometre, & insensible dans la Nature, puisque la Terre ne seroit aujourd'hui plus froide qu'elle ne l'étoit il y a 500 ans que d'une 150[e] partie au plus: or, ce n'est assurément pas de cette différence de

température ſuppoſée générale, que peut réſulter l'accroîſſement des neiges des Alpes. Mais ſi on attribuoit un effet auſſi conſidérable à cette cauſe dans ces contrées, pourquoi nul effet analogue ne ſe feroit-il ſentir ſur le reſte de la ſurface & à des diſtances très-voiſines ? Toutes ces invaſions de glaces & de neiges dépendent donc de cauſes particulieres & locales ; & il y en a ſans doute : on pourra peut-être un jour en calculer & les époques & les durées ; c'eſt ce que nous nous propoſons de conſidérer ailleurs.

Nous terminons ici notre analyſe du Syſtême de M. de Buffon. La ſeptieme Epoque nous préſente l'homme employant ſa puiſſance à ſeconder celle de la Nature ; mais c'eſt la puiſſance ſeule de la Nature que nous nous ſommes propoſé de conſidérer. Ici ſe termine donc notre carriere : ſi, en la parcourant, nous avons cru devoir nous écarter ſouvent de la route tracée par M. le Comte de Buffon, arrivés au terme, nous lui renouvellerons avec autant de plaiſir que de ſincérité les aſſurances de la reſpectueuſe eſtime dont nous ſommes pénétrés pour l'étendue de ſon génie & pour la ſublimité de ſes vues. Les erreurs de Deſcartes ſont connues de tous les Phyſiciens ; mais Deſcartes ſera toujours un très-grand homme aux yeux de tous les Phyſiciens qui exiſteront. Si Deſcartes & Buffon ſe ſont égarés dans leurs Syſtêmes, c'eſt qu'il a été donné aux hommes de ſe tromper ; mais à qui a-t-il été donné de ſe tromper comme Deſcartes & Buffon ?

LORSQUE nous écrivions ceci, gênés entre les égards que nous devons aux Obſervateurs, & la difficulté de concilier

leurs obſervations avec nos principes, nous ne nous permettions de témoigner nos doutes, qu'avec cette circonſpection dont nous ne nous écarterons jamais; nous remettions à d'autres tems l'examen de cette grande queſtion, & nous étions bien perſuadés qu'une attention plus réfléchie détruiroit toute idée de cette progreſſion conſtante des glaciers.

C'eſt alors, & lorſque cette feuille étoit ſous preſſe, que nous avons reçu le précieux Ouvrage de M. de Sauſſure, intitulé *Voyage dans les Alpes*. Cet Obſervateur, vraiment Philoſophe, ſera éternellement le guide de tous les Géologues; cette attention minutieuſe qu'il a la modeſtie de ſe reprocher lui-même, & qui ne lui eût jamais été reprochée par aucun Phyſicien, prouve à la fois & ſon amour pour la vérité, & ſa prudence, & ſa profonde connoiſſance de la Nature: ce n'eſt que lorſque ces obſervations, prétendues minutieuſes, reſtent iſolées; lorſque leurs rapports entre elles & avec une théorie générale, ne ſont point apperçus par l'Obſervateur, qu'on peut le claſſer dans l'ordre de celui dont parloit Horace: *Doctus ponere capillos*. Mais lorſque le génie combine & unit ces rapports; lorſqu'il ſait nous y faire reconnoître toute la marche, tous les effets des cauſes générales & particulieres, alors c'eſt parmi les Interpretes & les Oracles de la Nature que ſa place eſt marquée; & voilà celle qu'on ne diſputera pas à M. de Sauſſure.

Nous avons vu, avec la ſatisfaction la plus vive, que nos idées ſur cette progreſſion prétendue des glaciers étoit parfaitement conforme à celle de ce ſavant Géologue; c'eſt ainſi qu'il s'exprime, page 461, §. 539: « Les glaciers contenus dans de juſtes limites par l'évaporation, par la cha-

» leur extérieure & intérieure (*x*), & par la pente de leurs » lits qui les entraîne dans les basses vallées, fournissent donc » une nouvelle preuve de ces proportions admirables que » la Nature a établies entre les forces génératrices & les for- » ces destructices partout où elle a voulu entretenir une » certaine conformité ».

Nous rapporterons encore ce que ce Savant dit de l'extension prétendue de ces glaciers, pag. 450.

« D'après tout ce qu'on vient de lire sur la formation » des glaciers, on seroit tenté de croire que ces neiges qui » s'accumulent toujours, qui ne diminuent jamais en été » autant qu'elles s'augmentent en hyver, & qui se conver- » tissent en glaces plus solides encore & plus durables, de- » vroient croître & même très-rapidement en épaisseur & » en étendue. Heureusement la Nature a mis des bornes à » leur accroissement.

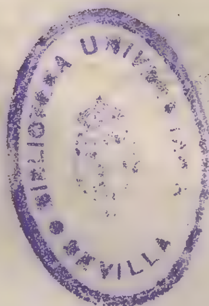
» Le Soleil, la pluie, les vents chauds travaillent pen- » dant l'été à les détruire ; & l'évaporation, dont l'action » sur la glace & plus encore sur la neige est très-considé- » rable, principalement dans un air raréfié, dissipe, même » dans les plus grands froids, une quantité considérable de » toutes ces matieres ».

L'Auteur présente encore d'autres causes de ces diminutions ; c'est dans son Ouvrage qu'il faut les lire. Enfin, il ajoûte, pag. 454.

(*x*) Il ne faut pas croire que M. de Saussure entende ici par chaleur intérieure, le feu central de M. de Buffon. Voyez ce qu'il dit de cette chaleur intérieure, p. 451.

« C'eſt le gliſſement lent, mais continu, des glaces ſur leurs
» bâſes inclinées, qui les entraîne juſques dans les baſſes
» vallées, & qui entretient continuellement des amas de gla-
» ces dans des vallons aſſez chauds pour produire de grands
» arbres, & même de riches moiſſons. Dans le fond de
» la vallée de Chamouni, par exemple, il ne ſe forme au-
» cun glacier ; les neiges même y diſparoiſſent dès le mois
» de Mai ou de Juin ; & pourtant le glacier des buiſſons,
» celui des bois, celui d'Argentiere, deſcendent juſques
» dans le fond de cette vallée. Mais les glaces inférieures
» de ces glaciers n'ont point été formées dans cette place,
» & elles apportent, pour ainſi dire, l'atteſtation du lieu de
» leur naiſſance, puiſqu'elles deſcendent chargées des dé-
» bris des rochers qui bordent l'extrémité la plus élevée de
» la vallée de glace, & que ces rochers ſont compoſés de
» pierres dont les eſpeces ne ſe trouvent point dans les mon-
» tagnes qui bordent la partie inférieure de cette même
» vallée ».





TABLE

Des Articles contenus dans ce Volume.

Le Lecteur est instamment prié de corriger les fautes suivantes avant de lire l'Ouvrage.

PAGE xlv, ligne premiere, ce', *lisez* ces.

lxiij, ligne 20, trouver, *lisez* prouver.

lxxviij, les deux notes ont été transposées; la note (*k*) devoit être indiquée par (*i*), & mise à sa place.

lxxxj, ligne premiere, attiré, *lisez* attirées.

lxxxij, ligne 16, au Soleil, *lisez* à toute matiere.

lxxxv, ligne 3, trouvé, *lisez* trouvées.

15, ligne derniere, entamées, *lisez* entamés.

16, ligne 7, & terribles, *ôtez* &.

19, ligne 7, sa faux, *lisez* sa faux;

28, ligne 10, celui, *lisez* celle.

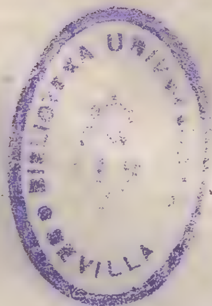
94, ligne 22, pouvoit, *lisez* pouvoient.

97, ligne 26, parties, *lisez* particules.

102, les lignes 10, 11, 12, 13 & 14, ont été par erreur placées dans le texte; elles doivent être en note.

138, ligne 18, sa, *lisez* la.

155, ligne 6, périodes, *lisez* période.



APPROBATION.

J'ai lu, par ordre de Monſeigneur le Garde-des-Sceaux, un Manuſcrit intitulé *Phyſique du Monde, &c.* premiere Section, par M. le Baron *de Marivetz*, & par M. *Gouſſier.* Il eſt impoſſible d'embraſſer un plan plus vaſte que celui que ſe ſont tracé ces Auteurs. La ſeule lecture du Diſcours Préliminaire & de la Préface, en annonçant toute ſon étendue, prouve combien ces Auteurs ſont remplis de la matiere qu'ils traitent. L'expoſition des principes généraux de tout leur Syſtême paroît faire eſpérer que leur entrepriſe n'eſt pas au-deſſus de leurs forces. Le reſpect le plus profond pour la Religion, & pour tout ce qui peut y avoir rapport, regne dans cet Ouvrage. On y remarque auſſi infiniment de ſageſſe, de circonſpection & d'honnêteté dans la partie critique qui a rapport aux Ouvrages des Savans qui ont antérieurement couru la même carriere; enfin la ſimplicité, la préciſion & la clarté qui caractériſent cette nouvelle *Phyſique du Monde*, ne peuvent que faire deſirer l'exécution d'une entrepriſe ſi utile pour le progrès des connoiſſances. Ce ſiecle a vu naître ſur cette matiere des Ouvrages excellens que nous ont procurés des Savans illuſtres qui ont ouvert cette carriere; ils pourront reconnoître eux-mêmes les traits qui diſtinguent particuliérement celui des Auteurs qui leur ſuccedent. A Paris ce 14 Avril 1780.

ROBERT DE VAUGONDY.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, PAR LA GRACE DE DIEU, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conſeillers, les Gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conſeil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Juſticiers qu'i appartiendra; SALUT. Notre bien amé le Sieur Baron DE MARIVETZ Nous a fait expoſer qu'il déſireroit faire imprimer & donner au Public un Ouvrage de ſa compoſition, intitulé : *Phyſique du Monde;* s'il nous plaiſoit lui accorder nos Lettres de Privilége à ce néceſſaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Expoſant, nous lui avons permis & permettons de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui ſemblera, & de le vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume. Voulons qu'il jouiſſe de l'effet du préſent Privilége, pour lui & ſes hoirs à perpétuité, pourvu qu'il ne le rétrocede à perſonne; & ſi cependant il jugeoit à propos d'en faire une ceſſion, l'acte qui la contiendra ſera enregiſtré en la Chambre Syndicale de Paris, à peine de nullité, tant du Privilége que de la ceſſion; & alors par le fait ſeul de la ceſſion enregiſtrée, la durée du préſent Privilége ſera réduite à

celle de la vie de l'Exposant, ou à celle de dix années, à compter de ce jour, si l'Exposant décede avant l'expiration desdites dix années. Le tout conformément aux articles IV & V de l'Arrêt du Conseil du 30 Août 1777, portant Réglement sur la durée des Priviléges en Librairie. Faisons défenses à tous Imprimeurs, Libraires & autres personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire ledit Ouvrage, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit dudit Exposant, ou de celui qui le représentera, à peine de saisie & de confiscation des exemplaires contrefaits, de six mille livres d'amende, qui ne pourra être modérée pour la premiere fois, de pareille amende & de déchéance d'état en cas de récidive, & tous dépens, dommages & intérêts, conformément à l'Arrêt du Conseil du 30 Août 1777, concernant les contrefaçons. A la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles: que l'impression dudit Ouvrage sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres, conformément aux Réglemens de la Librairie, à peine de déchéance du présent Privilége; qu'avant de l'exposer en vente, le Manuscrit qui aura servi de copie à l'impression dudit Ouvrage, sera remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France, le sieur HUE DE MIROMESNIL, qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothéque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Chancelier de France, le sieur de MEAUPEOU, & un dans celle dudit sieur HUE DE MIROMESNIL; le tout à peine de nullité des Présentes; du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses ayans causes, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. VOULONS que la copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, soit tenue pour duement signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles, tous Actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires. CAR tel est notre plaisir. DONNÉ à Paris le deuxieme jour du mois d'Août, l'an de grace mil sept cent quatre-vingt, & de notre Règne le septième. Par le Roi en son Conseil. *Signé* LE BEGUE.

Régistré sur le Régistre XXI de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n°. 2095, folio 352, conformément aux dispositions énoncées dans le présent Privilége, & à la charge de remettre à ladite Chambre, les huit exemplaires prescrits par l'Article CVIII du Réglement de 1723. A Paris ce 8 Août 1780. *LE CLERC, Syndic.*





DICTIONNAIRE
DES TERMES
PEU USITÉS DANS LE LANGAGE ORDINAIRE,

Et qui ſont employés dans ce Volume.

LE deſir de rendre cet Ouvrage auſſi élémentaire qu'il nous ſoit poſſible, nous a déterminés à y ajouter un Dictionnaire des Termes peu connus des Lecteurs qui ne ſe ſont pas occupés des Sciences qui ſont particuliérement l'objet de notre travail.

Nous avons ſouvent ou copié, ou au moins ſuivi le Dictionnaire Encyclopédique : mais très-ſouvent auſſi nous nous ſommes écartés des définitions ou des principes qui ſe trouvent dans quelques-uns des articles de cet Ouvrage. Ceux qui recourront à ces articles, jugeront de nos motifs.

Notre Dictionnaire s'étendra à meſure que, dans les Sections ſuivantes, nous emploierons de nouveaux mots. Cette partie-ci ne comprend que les mots employés dans cette premiere Section; nous la donnons en volume ſéparé, afin que ce Dictionnaire ſoit plus facile à conſulter.

A.

ABSTRACTION, opération de l'eſprit par laquelle on conſidere particuliérement une des qualités, ou une des propriétés d'un ſujet ou d'une ſubſtance, ſans avoir aucun égard à ſes autres qualités, à ſes autres pro-

priétés, ni au ſujet, ou à la ſubſtance même. C'eſt ainſi, par exemple, que dans un globe on conſidere ſa rondeur, ſans avoir égard à la matiere du globe, à ſa groſſeur, à ſa couleur, ni à aucune autre de ſes qualités ou de ſes propriétés; que dans l'air on conſidere ſa peſanteur, ſans avoir égard à la nature de cet élément, à ſa fluidité, à ſon élaſticité, &c.

Ce mot vient du mot latin *abſtrahere*, ſéparer, mettre à part.

Les *abſtractions* ſont infiniment utiles. C'eſt par elles que nous parvenons à prendre des idées claires & juſtes des différentes propriétés des êtres; mais elles ſont ſouvent dangereuſes pour les eſprits peu réfléchis qui ſe hâtent de déduire d'une ſeule propriété d'un ſujet, conſidérée abſtractivement, ce qui ne devroit l'être que de la réunion ou du concours de pluſieurs propriétés de ce même ſujet, ou de ſes rapports avec d'autres ſujets.

ACCÉLÉRATION; on appelle ainſi l'accroîſſement de viteſſe dans le mouvement d'un corps. Ce terme s'emploie particuliérement en Phyſique, lorſqu'il eſt queſtion de la chûte des corps peſans qui tendent au centre de la terre par cette force qu'on appelle *gravité*. *Voyez* GRAVITATION.

Il eſt démontré que le mouvement des corps qui tombent eſt accéléré de maniere que le corps qui tombe, décrivant une ligne d'une longueur quelconque dans un tems donné, en décrit une quatre fois plus longue dans un tems double, une neuf fois plus longue dans un tems triple; c'eſt-à-dire, que ſi un corps parcourt, par exemple, 15 pieds dans la premiere ſeconde du tems de ſa chûte, dans deux ſecondes il parcourra quatre fois 15 pieds, ou 60 pieds; en trois ſecondes, neuf fois 15 pieds, ou 135; en quatre ſecondes, 16 fois 15 pieds, ou 240.

On appelle *force accélératrice*, la force ou cauſe qui accélere le mouvement quelconque d'un corps.

ACOUSTIQUE. L'*Acouſtique* eſt la doctrine ou la théorie des ſons; elle traite des affections & des propriétés des corps ſonores.

ADHÉRENCE; ce mot eſt employé comme ſynonyme d'adhéſion: mais nous croyons qu'il doit être regardé comme moins déterminé. L'*adhérence* pourroit exprimer la réſiſtance de deux corps à leur ſéparation, ſoit qu'ils fuſſent unis par adhéſion, ou par compreſſion; & on pourroit réſerver le mot *adhéſion* pour la réſiſtance de ces corps par leur propre action. En définiſſant le mot d'*adhéſion*, nous n'admettons pas cette force de deux corps l'un ſur l'autre, cette tendance l'un vers l'autre, indépendantes de toute action etrangere.

ADHÉSION (*Phyſique*); c'eſt l'état de deux corps conſidérés ſeulement comme joints l'un à l'autre par leurs ſurfaces, & réſiſtans à leur

séparation par une tendance l'un vers l'autre qui leur est propre. On emploie aussi quelquefois ce mot pour exprimer la compression de deux corps l'un contre l'autre par une force extérieure, & qui leur est étrangere : mais alors le mot *adhésion* devient équivoque.

AFFLUENT, se dit d'un fluide ou d'un liquide qui se porte avec plus ou moins de rapidité vers un lieu quelconque. L'air afflue dans les vases dont on a pompé l'air, s'il peut s'y faire un passage. L'air dense afflue vers les lieux où l'air est plus raréfié, de quelque maniere & par quelque cause que cette raréfaction soit produite.

Affluent, se dit aussi d'une riviere qui tombe dans une autre ; la Marne afflue dans la Seine. *Confluent* se dit des deux rivieres, & *affluent* de l'une ou de l'autre : au *confluent* de la Marne & de la Seine ; à l'*affluent* de la Marne dans la Seine.

AGENT, en Méchanique & en Physique, se dit d'un corps, ou en général d'une puissance qui produit ou qui tend à produire quelque effet par son mouvement actuel, ou par sa tendance au mouvement.

AIR ; c'est ce fluide dans lequel nous vivons, que nous respirons, qui entoure le globe terrestre jusqu'à une certaine hauteur encore indéterminée. Cet *air*, considéré dans toute sa masse, est ce qu'on appelle l'*atmosphere*. Ce dernier mot vient de deux mots Grecs qui signifient *sphere de vapeurs*. Cet *air*, considéré ainsi, n'est point un élément ; c'est-à-dire, un fluide simple, une substance pure, homogene & sans mélange. Il est même presque démontré qu'il n'existe point d'*air* élémentaire ; que ce que nous appellons *air*, est essentiellement un mixte. L'ingénieux & savant Fontenelle appelloit notre atmosphere, *le duvet de notre coque*.

AIRE (*Géométrie*) ; c'est la surface d'une figure quelconque, soit que cette figure ne soit terminée que par des lignes droites, soit qu'elle ne le soit que par des lignes courbes, soit enfin qu'elle soit terminée par des lignes droites & des lignes courbes. On appelle donc *aire* d'une figure, tout l'espace que cette figure renferme.

ALKOOL, ou ALKOHOL, se dit de l'esprit-de-vin porté au plus haut degré de rectification possible, à force de distillations répétées. Il est évident qu'alors il est aussi subtil, aussi pur qu'il est possible de l'obtenir ; mais il devient aussi d'autant plus inflammable ; il possede éminemment alors la propriété des huiles, le seul principe inflammable de la Nature : cet *alkool*, si inflammable, est alors très-miscible à l'eau : le principe inflammable peut donc, par l'intermede de cet élément, se mêler à tous les corps de la Nature. Nous regardons ce

principe comme un élément; mais cet élément, ainsi que tous les autres, à l'exception peut-être de la Terre, ne peut jamais être obtenu pur. Ils ne se distinguent & ne se décelent tous que par des propriétés particulieres à chacun d'eux, & l'inflammabilité est le caractere essentiel de celui-ci : nous en parlerons beaucoup.

AMARRER (*marine*); c'est lier, saisir, retenir, attacher deux corps ensemble; on appelle amarres dans un vaisseau, les cables & les cordages. *Amarrer* un vaisseau, c'est le mettre en état de n'être pas entraîné par les vents & par les marées, soit en jettant ses ancres, soit en l'attachant avec des amarres ou cordages à un autre vaisseau; les batteaux sur les rivieres s'amarrent avec une corde, ou avec une chaîne, à un piquet enfoncé sur le rivage, ou à une boucle de fer scellée dans un mur.

ANALOGIE. C'est la relation ou la proportion, enfin ce sont tous les rapports de similitude ou de ressemblance que différentes choses ont les unes avec les autres, quoiqu'elles different d'ailleurs entre elles par des qualités qui leur sont propres.

Il y a de l'*analogie* entre les êtres qui ont entre eux certains rapports de ressemblance; par exemple, entre les animaux & les plantes : mais l'*analogie* est bien plus grande entre telles especes d'animaux & telles autres especes d'animaux.

Cependant il est bon d'observer qu'on ne doit se servir de l'*analogie* qu'avec prudence, si l'on veut éviter l'erreur où cette méthode peut conduire. Il ne faut pas se confier aveuglément à un raisonnement qui ne seroit établi que sur l'*analogie*, 1°. parce que la Nature n'agit pas toujours de la même maniere dans la production des effets semblables, mais composés; 2°. parce que l'on connoît rarement tous les élémens de la composition : ce qui fait qu'on croit voir de l'*analogie* où réellement il n'y en a pas.

ANALOGIE (*en Mathématique*), c'est la même chose que *proportion* ou *égalité de rapports.*

ANALYSE (*Mathématiques pures*). On appelle *analyse*, la méthode de résoudre les problêmes en Mathématique, en les réduisant à des équations. L'*analyse*, pour résoudre les problêmes, emploie les secours de l'algebre, ou du calcul des grandeurs en général : aussi ces deux mots, *analyse*, *algebre*, sont souvent regardés comme synonymes.

L'*analyse* est l'instrument & le moyen général par lequel on a fait depuis près de deux siecles dans les Mathématiques de si belles découvertes; elle fournit les exemples les plus parfaits de la maniere dont on doit employer l'art du raisonnement; elle donne à l'esprit une merveilleuse promptitude pour découvrir les choses inconnues, au moyen d'un petit

nombre de données ; & en employant des signes abrégés & faciles pour exprimer les idées, elle présente à l'entendement des choses qui, autrement, sembleroient être hors de sa sphere.

ANALYSE (*Logique*). L'*analyse* consiste à remonter à l'origine de nos idées ou de nos connoissances, à en développer la génération, & à en faire différentes compositions ou décompositions, pour les comparer par tous les côtés qui peuvent nous faire saisir tous leurs différens rapports. L'*analyse* est ennemie des principes vagues, & de tout ce qui peut être contraire à l'exactitude & à la précision. On voit assez par cette définition de l'*analyse*, ce qu'on doit entendre par l'esprit d'*analyse*.

ANALYSE (*Chymique*). Ce mot est usité en Chymie, pour exprimer la division, la résolution des différentes parties composantes d'un corps ; la désunion, la séparation des différentes substances qui composent un mixte. *Analyser un corps*, c'est le résoudre en ses parties composantes, pour acquérir la connoissance de la nature de chacune de ces parties & des moyens par lesquels la Nature les avoit unis ; ce qui est la véritable connoissance des corps ; & tel est l'objet de la Chymie.

ANFRACTUOSITÉS. Ruptures, cavités, éboulemens, échancrures d'un rivage ; on dit aussi, dans le même sens, les *anfractuosités* d'un chemin.

ANGLE ; c'est l'ouverture que forment deux lignes qui se rencontrent en un point.

APHÉLIE, *Astronomie.* Ce mot est composé de deux mots Grecs ἀπὸ, loin, & de ἥλιος, Soleil ; il signifie le point où une planete est à la plus grande distance du Soleil où elle puisse se trouver.

APOGÉE en *Astronomie ;* c'est le point auquel le Soleil ou les planetes sont à leur plus grande distance de la Terre ; c'est aussi une des extrémités de la ligne des apsides, dont l'autre extrémité est le périgée. Ce mot vient du Grec, & est composé de ἀπὸ, loin, & de γῆος, Terre.

APOTHÊME, dans la *Géométrie Elémentaire*, est la ligne perpendiculaire tirée du centre d'un poligône régulier sur un de ses côtés.

APSIDES en *Astronomie ;* ce sont les deux points de l'orbite des planetes où ces corps se trouvent, soit à la plus grande, soit à la plus petite distance ou de la Terre, ou du Soleil.

A la plus grande distance, l'*apside* s'appelle *apside supérieure ;* à la plus petite distance, l'*apside* s'appelle *apside inférieure.*

L'*apside supérieure* se nomme plus communément l'*aphélie* ou *l'apogée*, & l'*apside inférieure*, le *périhélie* ou le *périgée ;* on dit *apogée* ou *périgée*, si la distance est prise de la Terre ; *aphélie*

ou *périhélie*, si la distance est prise du Soleil. La ligne droite qui passe par le centre de l'orbite de la planete, & qui se termine à ces points que nous venons de désigner, & que nous nommons *apsides*, s'appelle *la ligne des apsides ;* cette ligne est évidemment aussi le grand axe d'une orbite elliptique.

ARCHIPEL (*Géographie*). On n'est pas d'accord sur l'étymologie de ce mot ; il signifie une partie de la mer parsemée de beaucoup d'isles peu éloignées les unes des autres.

Le plus célebre *Archipel*, celui à qui ce nom est donné plus particuliè-rement, celui qu'il faut entendre toujours lorsque le mot d'*archipel* n'est accompagné d'aucune indication particuliere, est situé entre la Grece, la Macédoine & l'Asie. Il renferme les Isles de la mer Egée, laquelle est appellée aussi mer blanche, pour la distinguer du Pont-Euxin, qui se nomme mer noire. On dit encore l'*Archipel de S. Lazare*, proche les Côtes de Malabar; l'*Archipel* du Mexique, celui des Isles Caraïbes, celui des Isles Philippines, celui des Moluques.

ARGILLE (*Hist. Nat. Minéralogie;*) terre pesante, compacte, grasse. L'*argille* a de la ductilité & de la ténacité lorsqu'elle est humide, mais elle se durcit en séchant; c'est pourquoi cette terre est propre à différens usages ; on en fait des vases de toute espece, des tuiles, des briques, des carreaux, des modeles de sculpture.

ATMOSPHERE, *Voyez* AIR. On se sert aussi de ce mot pour exprimer les vapeurs ou exhalaisons qui sortent des corps & qui les entourent, soit dans leur état naturel, comme l'*atmosphere* d'une tubéreuse ; soit lorsqu'ils éprouvent une violente chaleur qui en chasse les parties volatiles : tout corps violemment échauffé a une *atmosphere* sensible ; peut-être même dans aucun état, aucun corps n'existe-t-il sans une *atmosphere* qui lui soit propre & particuliere.

AXE, ligne droite qu'on suppose immobile, pendant que le corps qu'elle traverse fait sa révolution sur lui-même & autour d'elle.

L'*axe* d'une sphere ou d'un globe, est une ligne droite qui passe par le centre de ce globe, & qui se termine à deux points opposés de sa surface ; ces points se nomment *poles ;* tous les cercles que l'on suppose dans l'espace général, ou sur la surface des planetes, ont donc leur *axe* & leurs poles ; on dit donc l'*axe* & les poles du zodiaque, de l'écliptique, de l'équateur, de l'horison, &c.

AXIOME. On donne le nom d'*axiome* à des propositions, ou à des assertions dont la vérité se fait, dit-on, connoître par elle-même, sans qu'il soit nécessaire de la démontrer ; on les appelle autrement des premieres vérités.

On a beaucoup & très-mal raisonné sur la nature des *axiomes*, sur l'étendue & sur l'énergie prétendue de leur application au développement de nos connoissances ; nous ne nous enfoncerons point ici dans cette métaphysique.

Nous n'entendons par *axiome*, que les premieres vérités démontrées dans chaque Science, & qui leur servent de bâses : il y a des *axiomes* en Géométrie, en Méchanique, en Physique, &c, &c.

C.

CALCAIRE (*Histoire Naturelle, Minéralogie*). On nomme ainsi les terres ou les pierres qui, exposées à l'action d'un feu convenable, se réduisent en chaux. Un caractere de cette pierre, avant la calcination, c'est d'être dissoluble dans l'eau-forte, ou l'esprit de nitre ; elle est attaquable par tous les acides : le vinaigre & le jus de citron dissolvent le marbre.

Lorsque la terre ou pierre *calcaire* a éprouvé l'action du feu, elle attire l'humidité de l'air ; elle fait effervescence avec l'eau commune ; elle contracte alors un très-grand degré de chaleur.

Ce qui distingue la terre ou pierre *calcaire* du gypse, ou terre à plâtre, c'est de se dissoudre dans les acides lorsqu'elle est crûe, & de ne point prendre corps, de ne point devenir une substance dure & solide par elle-même, & sans intermede, lorsqu'après avoir été réduite en chaux elle a été abreuvée d'eau.

CALCINABLE, CALCINÉ, CALCINATION. La *calcination* est une opération chymique ; c'est l'application d'un feu vif à des matieres solides & fixes mises en contact avec lui au moins par une de leurs surfaces : il est même à desirer qu'elles présentent au feu le plus de surface possible.

L'objet de cette opération est de réduire les substances qui y sont soumises à leurs parties composantes véritablement fixes, & de les disposer ainsi ou à contracter d'autres unions avec d'autres substances, ou à la vitrification.

Un des effets les plus importans de la *calcination*, surtout pour les métaux, c'est de les priver de leur principe inflammable. On appelle *chaux métalliques*, ou *chaux de plomb, de fer, d'argent, d'or*, la partie fixe qui reste de ces métaux, après qu'ils ont éprouvé la *calcination*, & perdu dans cette opération toutes leurs propriétés métalliques.

Ces chaux, qu'on appelle aussi les *terres des métaux*, ne sont cependant pas réduites à l'état de terre simple ; elles conservent toujours leur nature ; elles peuvent être ramenées à l'état

métallique ; ce qu'on appelle les *revivifier ;* mais elles ne peuvent reproduire que les métaux dont elles ont été tirées : la chaux de plomb ne donnera jamais ni de l'argent, ni de l'or, vaine espérance des Alchymistes.

CATOPTRIQUE, *Voyez* OPTIQUE.

CENTRAL, se dit de ce qui a rapport au centre. *Forces centrales* sont des forces ou puissances par lesquelles un corps mu tend vers un centre de mouvement, ou s'en éloigne.

CENTRE, dans un sens général, marque un point également éloigné des extrémités d'une ligne, d'une figure, d'un corps, ou le milieu d'un plan, d'une ligne qui divise un corps en deux parties égales.

Le *centre* d'un cercle est un point également éloigné de tous les points de la circonférence; il en est de même du *centre* d'une sphere, d'un globe ; c'est celui qui est également éloigné de tous les points de la superficie de ce corps.

CENTRIFUGE, FORCE CENTRIFUGE; c'est celle par laquelle un corps qui tourne autour d'un centre, fait effort pour s'éloigner de ce centre. Tout corps qui tourne autour d'un centre, fait effort pour s'en éloigner, parce que tout mouvement tend naturellement & par lui-même à décrire une ligne droite. Un mobile, ou un corps en mouvement ne s'éloignera jamais de la ligne droite, que parce qu'il y sera obligé par une force différente de celle qui lui aura imprimé son premier mouvement, & qui le pousse dans une direction différente ; alors comme un corps ne peut pas décrire à la fois deux lignes différentes, sa route est le produit de ces deux forces qui se décomposent.

Pour qu'un corps se meuve dans une ligne circulaire, il faut qu'il soit à chaque instant détourné de la ligne droite par une force toujours égale.

Un corps forcé de tourner autour d'un centre, tend à décrire le cercle le plus grand possible, parce qu'un plus grand cercle est, pour ainsi dire, moins circulaire, moins courbé, ou moins différent d'une ligne droite, qu'un plus petit cercle, & que par conséquent le mouvement souffre moins d'altération dans un grand cercle que dans un petit. Cette tendance par laquelle un corps qui tourne autour d'un *centre*, tend à agrandir son cercle ; ou, ce qui est la même chose, à allonger son rayon, est ce qu'on nomme la *force centrifuge*.

La force centripete est le contraire ; c'est celle par laquelle un corps tend à se rapprocher d'un *centre*. Quelque ingénieux, quelque imposans que soient les travaux des Mathématiciens sur ces mouvemens & sur leurs causes, nous pensons qu'ils se sont trompés sur ces causes : nous proposons une théorie physique très-différente de celles qu'ils ont admises.

CERCLE, figure plane terminée par une seule ligne courbe qui rentre en elle-même, & dont tous les points sont également éloignés d'un point placé au milieu de la figure, & qu'on appelle *centre*. *Voyez* CENTRE.

On est convenu de diviser tout *cercle*, petit ou grand, en 360 parties, qu'on nomme *degrés*; de sorte que ces parties sont toujours proportionnelles; c'est-à-dire, plus grandes dans les plus grands *cercles*, plus petites dans les plus petits, mais toujours en même nombre dans les uns & dans les autres. Chaque degré se divise encore en 60 parties qu'on appelle *minutes*; chaque minute en 60 *secondes*; chaque seconde en 60 *tierces*. On a divisé le *cercle* en 360 parties, à cause du grand nombre de divisions sans reste dont ce nombre 360 est susceptible.

CHAUX. *Voyez* CALCAIRE & CALCINATION.

COHÉSION, COHÉRENCE. On appelle ainsi la force par laquelle les particules primitives qui constituent tous les corps sont jointes les unes aux autres, comprimées les unes contre les autres pour former les parties sensibles & solides des corps, & par laquelle aussi les parties sensibles sont unies & composent le corps entier.

Cette *cohérence*, cette *cohésion* doit-elle être attribuée à une cause physique, par exemple, à la pression du fluide de notre atmosphere, ou plutôt à la pression du fluide général? ou doit-elle l'être à l'attraction mutuelle des particules de la matiere? Voilà l'état de la question. *Voyez* ADHÉSION.

COMETE, corps céleste, qui paroît soudainement & qui disparoît de même, sans qu'on puisse attribuer sa disparition subite, ni à son éloignement, ni à aucune autre cause connue. On regarde les *cometes* comme des corps solides, quoiqu'on ait vu des étoiles à travers leur noyau. On dit qu'elles décrivent des orbites de même nature que celles des planetes, mais très-excentriques. Nous pensons que les *cometes* ne sont point des corps solides, qu'elles n'ont point de durée constante, quoiqu'elles puissent avoir des apparitions régulieres & périodiques; qu'elles ne décrivent point d'orbites; que les planetes même n'en décrivent point. *Voyez* ORBITE.

CONCAVE. On appelle *concave* la surface intérieure d'un corps creux, particulierement s'il est circulaire.

Concave est proprement un terme relatif; une ligne ou surface courbe est *concave* vers un côté, & convexe du côté opposé.

CON ENTRIQUES. On donne ce nom à deux, ou à plusieurs cercles ou lignes courbes qui ont le même centre. *Voyez* CENTRE.

CONCEPT; c'est cette faculté de l'entendement par laquelle il lie les idées des choses en les considé-

rant ſous plus ou moins de rapports, à proportion de la perfection de l'entendement. Ainſi le *concept* de la ſouveraine & parfaite intelligence réunit certainemeut de toute éternité tous les rapports de tous les êtres, dans tous les inſtans de la durée & dans tous les points de l'eſpace.

CONCOMITANT, qui arrive en même tems; ce mot vient de deux mots Latins, *cum*, avec, enſemble, & *comes*, compagnon.

CONJONCTION, en *Aſtronomie*, ſe dit de la rencontre apparente de deux planetes dans le même point des cieux, ou plutôt dans le même point du zodiaque.

Pour que deux aſtres ſoient cenſés en *conjonction*, il n'eſt pas néceſſaire que leur latitude ſoit la même. *Voyez* LATITUDE. Il ſuffit qu'ils aient la même longitude. *V.* LONGITUDE.

Si deux aſtres ſe trouvent dans le même degré de longitude ou de latitude, une ligne droite tirée du centre de la Terre par le centre de l'un des aſtres, paſſera par le centre de l'autre. La conjonction alors s'appellera *conjonction vraie & centrale.*

Si la ligne qui paſſe par le centre des deux aſtres, ne paſſe pas par le centre de la Terre, on l'appellera *conjonction partielle.* Si les deux corps ne ſe rencontrent pas préciſément dans le même degré de longitude, mais qu'il s'en faille quelque choſe, la *conjonction* eſt dite *apparente.* Ainſi lorſqu'une ligne droite, que l'on ſuppoſe paſſer par le centre des deux aſtres, ne paſſe pas par le centre de la Terre, mais par l'œil de l'obſervateur, l'on dit que la *conjonction* eſt apparente.

Il eſt néceſſaire d'obſerver que, pour que deux aſtres ſoient en *conjonction* par rapport à la Terre, il faut qu'ils ſe trouvent tous deux d'un même côté par rapport à la Terre; au-lieu que dans l'oppoſition la Terre ſe trouve entre deux; c'eſt une ſuite de la définition ci-deſſus.

CONVERSION, MUTATION, CHANGEMENT. Ce mot, qui peut être pris dans pluſieurs acceptions, n'eſt employé ici que comme changement d'un élément dans un autre; de maniere, par exemple, que l'eau ſe changeroit en feu, le feu en terre; & ainſi, d'après le principe de la converſion générale, tous les élémens pourroient ſe transformer en un ſeul élément; ou bien, ce qui ſeroit plus raiſonnable, on pourroit ſuppoſer que dans l'origine il n'y auroit eu qu'un ſeul élément qui ſe ſeroit modifié de différentes manieres, & que des différens produits d'une ſubſtance ſimple dans l'origine, & unique dans la Nature, il ſe ſeroit formé différentes ſubſtances qui ſeroient ce que nous appellons nos *élémens.*

Alors il faudroit expliquer comment une ſubſtance ſimple, pure, unique dans la Nature, pourroit être

modifiée, altérée. Toutes les espérances des Alchymistes sont fondées sur l'idée qu'ils pourront changer la terre d'un métal, ou les parties primitives d'un métal, en terre, ou en parties constituantes d'un autre métal.

CONVEXE, se dit de la surface extérieure d'une ligne courbe, ou de tout corps rond & creux par opposition à la surface intérieure & creuse qui est concave.

CUBE. On appelle *cube*, un corps solide régulier, composé de six faces quarrées & égales, & dont tous les angles sont droits, & par conséquent égaux. Par exemple, un dé de trictrac est un *cube;* on appelle aussi le *cube* hexaédre, parce qu'il a six faces.

D.

DÉCLINAISON, *en terme d'Astronomie*, signifie la distance qu'il y a du Soleil, d'une étoile, d'une planète, ou de quelqu'autre point que ce soit, pris dans la sphere des cieux, à l'équateur, soit vers le nord, soit vers le sud. *Voyez* EQUATEUR.

La *déclinaison* est ou réelle, ou apparente, selon que le lieu où l'on considere l'astre est son lieu vrai, ou son lieu apparent. La *déclinaison* est boréale, si l'astre est dans l'hémisphere boréal; elle est australe, si l'astre est dans l'hémisphere austral.

La *déclinaison* est mesurée par l'arc d'un grand cercle compris entre le point où l'on suppose l'astre, & l'équateur, & perpendiculaire au plan de l'équateur; c'est-à-dire qui coupe ce plan à angle droit: par conséquent ce cercle qui sert à mesurer la déclinaison, passe par les poles du monde, & ce même cercle, qu'on nomme alors *cercle de déclinaison*, est évidemment un méridien, parce que tout grand cercle qui passe par les poles, & qui alors coupe nécessairement l'équateur à angle droit, est un méridien.

DÉFÉRENT, du mot Latin *deferre*, emporter avec soi. Nous n'employons ce mot que pour désigner l'action de l'éther ou du fluide éthéré sur les spheres qui y sont plongées. Nous concevons ce fluide comme déterminé à se mouvoir autour du Soleil, & emportant avec lui les corps qu'il renferme, comme l'eau courante est le *déférent* des corps qui nagent dans son sein, ou sur sa surface; il est évidemment impossible qu'un fluide en mouvement n'agisse pas sur les corps qui y sont plongés.

DEGRÉ; ce mot *en Géométrie* signifie la 360e partie de la circonférence d'un cercle.

Toute circonférence, grande ou petite, est supposée divisée en 360 parties, qu'on appelle *degrés;* le *degré* se divise en 60 parties, qu'on appelle

minutes ; la minute en 60 autres, qu'on appelle fecondes ; la feconde en 60 autres, qu'on appelle tierces, &c. d'où il s'enfuit que les *degrés*, les minutes, les fecondes, ont plus d'étendue dans un grand cercle que dans un petit : mais que leur nombre eft le même dans tous les cercles.

La grandeur des angles fe défigne par les *degrés* : pour avoir la mefure d'un angle, on prend fon fommet, ou le point où fe réuniffent les deux lignes qui le forment pour centre : on fait paffer de ce point un cercle qui coupe ces deux lignes, & le nombre de *degrés*, de minutes, de fecondes ou de tierces de ce cercle, qui fe trouvent entre les lignes, eft la mefure de cet angle.

Un figne du zodiaque renferme 30 *degrés* de l'écliptique, & les douze fignes comprennent les 360 *degrés*. Pour éviter d'écrire le mot *degré*, au lieu d'écrire 24 *degrés*, on écrit 24°.

DENSE, DENSITÉ. On appelle *denfité* cette propriété des corps par laquelle ils contiennent plus ou moins de matiere fous un certain volume, c'eft-à-dire dans un certain efpace ; ainfi on dit qu'un corps eft plus *denfe* qu'un autre, lorfqu'il contient plus de matiere fous un même volume. Par conféquent, comme la maffe eft proportionnelle au poids, un corps plus *denfe* eft d'une pefanteur fpécifique plus grande qu'un corps moins *denfe*, & un corps eft d'autant plus *denfe*, qu'il a une plus grande pefanteur fpécifique ; c'eft-à-dire, qu'à volume égal au volume de tout autre corps, il pefe plus que cet autre corps.

Un pied cube d'air pefe environ	. .		9 gros.
d'eau de pluie,		id.	70 liv.
de terre vég. or.		id.	95
de terre argill.		id.	135
de fer,	. .	id.	535
d'argent,	.	id.	776
de plomb,	.	id.	792
de mercure,	.	id.	978
d'or.	. . .	id.	1277

Donc l'or eft la plus *denfe* de toutes ces matieres, & il eft environ 18000 fois plus *denfe* que l'air, & les *denfités* relatives de chacune de ces matieres font entr'elles comme leurs poids ; ainfi l'on dit que la *denfité* eft oppofée à la *rareté*. Moins un corps contient de matiere fous un volume donné, plus il eft *rare* ; ainfi l'air eft un corps très-*rare*, l'or eft un corps très-*denfe*. Tous les autres corps dont nous venons de faire l'énumération, fi on les confidere dans l'ordre où nous les avons préfentés, vont en augmentant en *denfité*, ou en diminuant en *rareté* ; & fi on renverfe l'ordre, en allant de l'or à l'air, ils augmentent en *rareté*, & diminuent en *denfité* : en général on ne fe fert du mot *denfe*, pris dans le fens abfolu, qu'en parlant des corps folides ; & du mot *rare*, pris auffi d'une maniere abfolue, qu'en parlant des fluides.

DÉVIATION (*en Physique*), se dit en général de la nouvelle route que prend un corps qui s'écarte de sa premiere direction ou de sa position naturelle. Ce mot vient des deux mots latins *de*, pris souvent pour *hors*, & *via*, chemin.

DIAPHANE, *voyez* OPAQUE.

DIFFRACTION; ce mot vient du mot latin *diffringere*, se rompre en différentes parties, se briser : nous l'avons employé dans ce sens.

DIFFRACTION (*en Optique*); on appelle ainsi la propriété des rayons de lumiere, qui consiste en ce que ces rayons se détournent de leur chemin lorsqu'ils s'approchent de très-près d'un corps opaque, & qu'ils râsent sa surface ; alors ils ne continuent plus leur route en ligne droite. Ce phénomene sera expliqué dans le cours de cet Ouvrage.

DILATATION. On appelle proprement *dilatation*, le mouvement des parties d'un corps qui acquiert un plus grand volume. On remarque, par exemple que plusieurs corps, ayant été comprimés, & étant ensuite mis en liberté, se rétablissent dans leur premier état. Un carreau de duvet sur lequel on s'est assis, un ballon qu'on a comprimé, reprennent leur premier volume, leur premiere forme, dès que l'effort cesse : alors le duvet & l'air se dilatent ; cette action est l'effet de la faculté élastique du duvet & de l'air. Il ne faut pas confondre la *dilatation* avec la *raréfaction*, comme on le fait trop souvent : la *dilatation* ne devroit jamais être entendue que de l'effet de la force élastique des corps ; la *raréfaction* suppose toujours l'action de la chaleur.

Si je porte sur une montagne une vessie un peu flasque, parce qu'elle ne contient pas tout l'air qu'elle peut contenir, mais bien fermée, elle deviendra d'autant plus tendue que je monterai plus haut ; c'est alors véritablement l'air intérieur qui se dilate, parce qu'il est moins comprimé par le poids de l'air environnant : mais si après avoir parfaitement rempli d'air cette vessie dans mon appartement, je lui fais éprouver un grand degré de chaleur, alors elle se brise ; & ce n'est plus par la simple *dilatation* de l'air qu'elle contient, c'est par la raréfaction de cet air intérieur causée par l'action de la chaleur. L'équivoque de ces deux mots est difficile à éviter dans le langage ; mais il suffit d'être averti de leur valeur propre pour qu'il n'en naisse point d'équivoque dans les idées.

DIOPTRIQUE, *voyez* OPTIQUE.

DISTANCE MOYENNE; on appelle *moyennes distances des planetes*, les points de leurs orbites où elles sont à des distances qui tiennent le milieu entre les plus grands & les plus petits éloignemens du Soleil, où elles peuvent arriver ; c'est-à-dire, entre l'aphélie & le périhélie. Si les

planetes faisoient leur révolution autour du Soleil dans un cercle, leurs *distances* de cet astre seroient toujours les mêmes; mais leur orbite étant une ellipse, ou une courbe dont un des diametres est plus long que l'autre, (*voyez* ELLIPSE) il est évident que ces *distances* varient à cause & en raison de l'excentricité. *Voyez* EXCENTRICITÉ.

DISSOLUTION; c'est une opération de la Nature ou de l'art, par laquelle un corps solide est divisé par l'action d'un fluide qui pénetre entre toutes ses parties, & qui les sépare & les écarte les unes des autres. Dans la *dissolution*, les parties de la substance dissoute sont assez atténuées pour se trouver en rapport exact avec le poids des parties du fluide dans lequel le corps est dissout; elles s'y soutiennent disséminées & suspendues : voilà comme on peut définir jusqu'à présent l'état de la *dissolution* : quant à sa cause, elle est encore inconnue.

Le fluide qui opére cette division se nomme *dissolvant* ou *menstrue*.

DODÉCAHEDRE; c'est le nom qu'on donne (*en Géométrie*) à l'un des cinq corps réguliers qui a sa surface composée de douze pentagones réguliers & égaux; c'est-à-dire, de douze figures qui ont cinq côtés & cinq angles, & qui sont toutes égales & semblables l'une à l'autre. Le *dodécahédre* est inscriptible à la sphere.

E.

EAU. Les Physiciens définissent l'*eau* une substance visible, humide, fluide, transparente, pesante, sans goût, sans odeur, incompressible, & qui éteint le feu lorsqu'on en jette une quantité suffisante.

Nous considérerons l'*eau* comme un élément; il est évident que ce n'est pas l'*eau* telle que nous pouvons nous la procurer, ni même rectifiée par tous les moyens de la Chymie, que nous considérons comme un élément. Cette *eau* est toujours combinée avec beaucoup de matieres, puisque l'*eau* est le dissolvant de toutes les substances; elle contient toujours beaucoup d'air dont on ne peut jamais la priver totalement. L'air est un mixte en lui-même : celui de l'atmosphere est toujours chargé de particules de toutes les substances qui s'évaporent ou se vaporisent, & de toutes les particules qu'elles enlevent avec elles, (*voyez* le mot AIR & le mot FIXE). On ne peut jamais obtenir aucune substance élémentaire pure & sans mélange de toutes les autres substances élémentaires; on ne peut même en obtenir aucune qui ne soit combinée avec beaucoup de mixtes; nous pouvons rai-

ſonner ſur les élémens ; mais nous n'opérons jamais que ſur des ſurcompoſés. Notre *eau* vulgaire, toute *eau* ſous volume ſenſible eſt donc bien éloignée de l'état élémentaire ; mais nous pouvons faire abſtraction des propriétés qui ne lui ſont pas particulieres & eſſentielles, & dont nous connoiſſons l'origine dans les mélanges que l'*eau* éprouve.

L'état naturel de l'*eau* eſt-il d'être ſous forme ſolide ou ſous forme liquide ? L'habitant du pole décideroit que ſon état naturel eſt celui de glace, & l'habitant de l'équateur affirmeroit qu'elle ne peut jamais l'acquérir. L'habitant de nos contrées trouve que l'un & l'autre état lui eſt également propre ; mais s'il ſe détermine à regarder l'état ſolide comme lui étant le plus naturel, il reconnoît que c'eſt celui de tous les ſolides qui ſe liquéfie au moindre degré de chaleur. Il ne s'agit point de conſidérer ce que ſeroit la Nature dans un froid infini, ou dans une chaleur infinie. Tous les infinis n'ont point de bornes : notre intelligence en a de très-reſſerrées, elle s'égare tous les jours dans le fini : ne faiſons point d'hypotheſe ſur l'infini.

Nous dirons donc que, dans l'état actuel de notre monde, nous regardons l'*eau* non-ſeulement comme un liquide, mais comme le ſeul & unique principe de la liquidité. Ni les ſucs des végétaux, ni le ſang des animaux ne ſeroient fluides ſans le principe aqueux ; ou plutôt il n'y auroit ni ſéve, ni ſucs, ni humeurs, ni ſang, s'il n'y avoit point d'*eau* ſous forme fluide ; il n'y auroit point de circulation, point de compoſition, point de décompoſition, point d'air, &c. ſans *eau*. On en peut dire autant de tous les élémens ; ſupprimez-en un, il n'exiſtera plus rien de tout ce qui exiſte. Qu'exiſteroit-il donc dans un monde où il y en auroit un de moins ? Queſtion puérile & purement oiſeuſe. Enfin, nous regardons l'*eau* comme un élément dont la propriété eſſentielle eſt la fluidité, & qui la donne à tous les corps dans leſquels elle eſt en ſuffiſante quantité. L'*eau* eſt incompreſſible, ou au moins elle eſt regardée juſqu'à préſent comme telle. Peut-être cette vérité n'eſt-elle pas aſſez démontrée : ce ne ſera qu'après avoir préſenté notre théorie ſur les globules primitifs conſidérés dans les divers arrangemens qu'ils peuvent prendre, que nous nous permettrons de diſcuter cette opinion. Il eſt ſûr au moins que les parties de l'*eau*, ſi elles ne ſont pas abſolument incompreſſibles, réſiſtent très-puiſſamment à toute compreſſion, & qu'on n'a pu juſqu'à préſent leur en faire éprouver une ſenſible. On ſait cependant que l'*eau* échauffée ſe raréfie de la vingt-ſixieme partie de ſon volume ; elle ſe condenſe donc d'autant en ſe refroidiſſant. L'*eau* eſt donc au moins rareſcible ou dilatable par la chaleur, &

compressible par le froid : mais si ce froid augmente jusqu'à la congélation, alors il dilate encore l'*eau* ; il lui donne la force de diviser, d'écarter les parois des vâses dans lesquels elle est contenue. C'est par ces alternatives de froid, de chaud, de compression, de dilatation, que l'*eau* devient un des grands agens de la Nature.

L'*eau* entre comme principe constituant dans la composition des corps naturels & de tous les composés mixtes & artificiels.

ÉCLIPTIQUE ; on appelle *écliptique* le cercle que la Terre décrit dans un an autour du Soleil ; c'est la voie annuelle de la Terre autour de cet astre ; l'on nomme aussi cette voie, l'*orbite terrestre.* On divise l'*écliptique* en douze signes, ou parties égales, qui composent aussi le zodiaque. La Terre en parcourt environ un par mois.

L'*écliptique* a son axe particulier & qui est évidemment différent de l'axe du monde ou de l'équateur, puisque ces cercles ne sont pas concentriques. L'*écliptique* a donc aussi ses poles qui sont les extrémités de cet axe.

L'*écliptique* est ainsi nommée à cause que toutes les éclipses arrivent quand la Lune est dans l'*écliptique.* L'éclipse est centrale, lorsque le centre de la Lune se trouve dans l'*écliptique* ; elle est partielle, lorsqu'une partie du disque de la Lune seulement coupe ce cercle.

L'*écliptique* est placée obliquement à l'équateur ; elle le coupe en deux parties égales & en deux points, dont l'un répond au commencement du signe du Belier, ou au mois de Mars, & l'autre au commencement du signe de la Balance, ou de Septembre de cette année 1780 : ainsi le Soleil est deux fois chaque année dans l'équateur, le reste de l'année il est du côté du nord ou du côté du sud. Ces points, qu'on nomme *équinoxiaux*, ne sont pas fixes, mais retrogradent d'environ 50″, c'est-à-dire de cinquante secondes par an. *Voyez* ÉQUINOXE.

L'obliquité de l'*écliptique*, ou l'angle qu'elle fait avec l'équateur, est d'environ 23 degrés 29 minutes. Les points de la plus grande déclinaison de chaque côté s'appellent *points solstitiaux* ; ce sont ceux par lesquels passent les deux tropiques. Il y a une grande question sur cette obliquité ; reste-t-elle toujours la même, ou varie-t-elle ? Nous renvoyons à ce que nous dirons sur cet article infiniment intéressant.

ÉLASTICITÉ ; propriété ou puissance des corps naturels, au moyen de laquelle ils reprennent la figure & l'étendue que quelqu'impression, quelque cause étrangere leur avoit fait perdre : cette propriété se reconnoît dans l'ivoire, dans l'acier trempé, dans le crin, dans la plume, dans le duvet ; dans l'édredon, dont on fait des matelas, des carreaux : dans les vibrations des cordes de boyaux qui

servent

ſervent aux inſtrumens de Muſique, dans le bois verd, &c. &c.

La cauſe de l'*élaſticité* eſt encore inconnue : nous renvoyons à ce que nous en dirons dans la ſuite de cet Ouvrage.

ÉLÉMENS : on entend par ce mot (*en Phyſique*), les parties primitives des corps, des êtres ſimples, purs, ſans aucun mélange, enfin d'une homogénéité parfaite, & dont les différentes combinaiſons forment tous les corps naturels qui ne différent entr'eux que par la différence des quantités qu'ils contiennent de chacun de ces *élémens*, & par la variété de leurs différentes ſortes d'union.

On n'a reconnu pendant long-tems que quatre *élémens* ; le feu, l'air, l'eau & la terre : mais aujourd'hui cette fameuſe quaternité, qui a regné ſi long-tems en Phyſique, & à laquelle on rapportoit tous les phénomenes & toutes leurs explications, eſt devenue très-ſuſpecte. N'exiſte-t-il qu'un ſeul & unique *élément* de toute la matiere ? y a-t-il pluſieurs *élémens* ? combien y en a-t-il ? s'il y en a pluſieurs, comme cela eſt plus que probable, à quel caractere diſtinctif, à quelle propriété eſſentielle & excluſive peut-on les reconnoître pour fixer leur nombre ? ont-ils tous une propriété générale, primitive & commune ? Toutes ces queſtions, de la ſolution deſquelles naîtroient les principes fondamentaux de la Phyſique, ſont encore indéciſes. Nous préſenterons nos idées ſur toutes ces queſtions encore à réſoudre.

ELLIPSE (*en Géométrie*), eſt une figure que l'on appelle *ovale* dans le langage ordinaire. Pour la définir par la forme, c'eſt une ligne courbe, rentrante, continue, réguliere, qui renferme un eſpace plus long que large, & dans l'aire de laquelle ſe trouvent deux points également diſtans des deux extrémités de ſa longueur, que l'on appelle *foyers*.

ELLIPTIQUE, qui a la forme d'une ellipſe.

ELLIPSOÏDE : on appelle *ellipſoïde*, un ſolide elliptique, ou une ſphere allongée, ou applatie par les poles.

ÉNERGIE (*en Phyſique*), exprime le degré de force d'une puiſſance, ou d'un agent.

ÉPHÉMERE : ce terme eſt grec, & eſt compoſé de ἐπὶ, *dans*, & ἡμέρα, *jour* : ainſi il ſignifie *ce qui ſe paſſe dans un jour*. On s'en ſert en général, pour exprimer ce qui eſt de courte durée.

ÉQUATEUR ; c'eſt le grand cercle d'un globe, ou d'une ſphere ; c'eſt-à-dire, celui qui eſt également éloigné de ſes poles : l'*équateur* change donc comme les poles, & on peut trouver à une ſphere autant d'*équateurs* que l'on changera de fois la direction de ſon axe : mais dans toutes ces poſitions, l'*équateur* ſera toujours placé à diſtance égale des deux poles,

& de cet *équateur* à l'un & à l'autre pole, tous les cercles que l'on considérera successivement dans la sphere, auront des diametres moindres en approchant des poles.

Le mot *équateur* vient du latin *æquare*, qui veut dire *égaler* : parce que l'*équateur* coupe la sphere en deux parties égales.

On dit, l'*équateur* de la Terre ; c'est ce grand cercle que l'écliptique coupe en deux parties égales.

ÉQUINOXE : on appelle *équinoxe* (*en Astronomie*), le tems auquel le Soleil traverse l'équateur par les points d'intersection de ce cercle avec celui de l'écliptique, & ces points se nomment *équinoxiaux*. Le mot *équinoxe* vient d'*æquus*, égal, ou de *æquare*, égaler, & de *nox*, nuit, parce qu'alors & lorsque le Soleil est dans l'équateur, les jours sont égaux aux nuits sur toute la Terre ; ce qu'il ne faut cependant pas regarder comme rigoureusement juste : car si le Soleil, à l'instant de son lever, passe par un des points équinoxiaux, à l'instant de son coucher, il s'en sera déjà éloigné d'environ 12 minutes. Il n'y a que les habitans de l'équateur qui ont un *équinoxe* perpétuel ; car, sous l'équateur, les jours sont constamment égaux aux nuits. Comme l'écliptique coupe l'équateur en deux points, il y a deux *équinoxes* : l'un s'appelle l'*équinoxe* du printems ; & l'autre, l'*équinoxe* d'automne : le premier arrive à présent vers le 20 Mars, & le second vers le 20 Septembre.

Le Soleil emploie environ huit jours de plus à parcourir les signes septentrionaux, qu'à parcourir les signes méridionaux ; ainsi il y a environ huit jours de plus de l'*équinoxe* du printems à l'*équinoxe* d'automne, que de l'*équinoxe* d'automne à celui du printems : depuis l'*équinoxe* du printems jusqu'à celui d'automne, les jours sont plus grands que les nuits, & au contraire ils sont plus petits de l'*équinoxe* d'automne à celui du printems.

ESPACE (*en Métaphysique*) : on entend par *espace*, le lieu général dans lequel est placé tout ce qui existe. Il y a eu de grandes disputes sur la nature de l'*espace* : plusieurs Philosophes l'ont regardé comme n'ayant point d'existence propre, comme n'étant rien par lui-même, & ne pouvant être considéré que comme l'ordre des êtres, en tant qu'ils coéxistent, de même que le tems est l'ordre des êtres, en tant qu'ils se succédent. D'autres, au contraire, attribuent à l'*espace* une existence propre & particuliere ; ils en font un être absolu, réel & distingué des corps qui y sont placés : ils le définissent une étendue impalpable, pénétrable, non solide, le vase universel qui reçoit les corps qu'on y place ; en un mot, une espece de fluide immatériel & étendu à l'infini : telle étoit l'opinion de Newton. Leibnitz, au contraire, considéroit l'*espace*

ſeulement comme l'ordre des choſes, en tant qu'elles coéxiſtent. S'il falloit prendre un parti dans cette queſtion, nous ſerions aſſurément de l'avis de Leibnitz. Enfin, on ne conſidere jamais l'*eſpace* que relativement aux mouvemens des corps; ainſi il ſuffit de le conſidérer comme l'ordre des êtres coéxiſtens.

ESPACE (*en Aſtronomie*), eſt le lieu général qui renferme tous les corps céleſtes & dans lequel ils ſe meuvent.

ESPACE (*en Géométrie*), ſignifie l'aire d'une figure renfermée & bornée par des lignes droites ou courbes qui terminent cette figure.

ESPACE (*en Méchanique*), eſt la ligne droite ou courbe que l'on conçoit qu'un point mobile décrit dans ſon mouvement.

ESPRIT (*en Métaphyſique*); ce mot ſignifie *un être immatériel, intelligent;* en Belles-Lettres, *une faculté de l'âme:* nous n'ajoûterons rien à ces deux définitions; nous invitons à lire le Dictionnaire Encyclopédique, à l'article *Eſprit*, pris comme qualité de l'âme.

ESPRIT (*en Phyſique*), ſignifie ſouvent *une partie infiniment ſubtile de la matiere;* comme, par exemple, lorſque l'on dit *les eſprits animaux*, *les eſprits vitaux:* termes par leſquels on veut déſigner ce fluide dans lequel réſide le mouvement de la vie, fluide dont on ne connoît encore ni la nature, ni le lieu; c'eſt-à-dire, ceux de nos tiſſus dans leſquels il exerce particulierement ſes fonctions, mais que l'on place aſſez communément dans les nerfs. Ce fluide paroît avoir de grands rapports avec l'électricité, & paroît en avoir auſſi avec le magnétiſme; ces deux derniers fluides en ont auſſi enſemble: cependant on eſt encore très-éloigné de pouvoir en conclure ni qu'ils ſont un ſeul & même fluide, ni quelles ſont leurs différentes natures. On ſait ſeulement qu'ils ſe rapprochent par beaucoup de propriétés communes, qu'ils different & s'éloignent l'un de l'autre par beaucoup d'autres propriétés: on eſt encore un peu moins avancé ſur la connoiſſance de ce fluide vital qui tient des deux autres.

ESPRIT (*en Chymie*), eſt également pris dans un ſens métaphyſique tiré de la ſignification primitive d'*eſprit*, ou du *ſpiritus* des Latins, qui veut dire *ſouffle*. Les Chymiſtes déſignent par *eſprit*, une ſubſtance infiniment déliée, rare, inviſible, impalpable; une vapeur, un ſouffle, un être preſque immatériel: mais faute de pouvoir obtenir l'eſprit pur d'aucune ſubſtance, on nomme ainſi l'état de chaque ſubſtance dans lequel elle paroît contenir le plus de ce qu'on regarde comme ſon *eſprit*, ou de ce qu'elle contient de plus ſubtil: c'eſt ainſi qu'on dit de l'*eſprit-de-vin*, &c.

Lorſque nous conſidérerons les compoſitions & les décompoſitions

des corps naturels ; nous parlerons de chacun de ces *esprits* en leur lieu.

ESSENCE ; ce qui constitue un être, ce par quoi cet être est ce qu'il est, ce qui détermine sa véritable nature, sa nature propre & primitive. Pour remonter jusqu'à l'*essence* d'un être, il faut faire attention à celles des qualités de cet être, qui ne sont pas déterminées par d'autres, & qui ne se déterminent pas réciproquement. Plusieurs Philosophes se sont trompés en affirmant qu'une seule propriété décidoit l'*essence* des êtres, & formoit la bâse de toutes leurs autres propriétés. Les êtres peuvent avoir, & il est certain qu'ils ont tous plusieurs propriétés essentielles.

ESSENTIEL, ce qui tient à l'essence d'un être.

ÉTHER : substance infiniment subtile, infiniment élastique, qui remplit tout l'espace dans lequel se meuvent les corps célestes, & qui pénetre tous les pores des corps, ou substances naturelles, mais non pas les particules primitives & élémentaires de la matiere, sur lesquelles au contraire ce fluide exerce son action. Nous ferons assez connoître dans cet Ouvrage comment nous considérons ce fluide, pour nous dispenser d'en dire davantage ici.

ÉVAPORATION. On appelle *évaporation*, l'élévation dans l'atmosphere des parties d'un corps divisées & atténuées ; il est évident que ces parties sont alors très-rares, c'est-à-dire très-subtiles ; elles ne sont cependant pas absolument invisibles, ou au moins si chacune en particulier ne peut être apperçue distinctement, elles troublent par leur quantité la transparence de l'atmosphere, car on les y distingue souvent non-seulement par cette moindre transparence, mais encore par une ondulation assez sensible qu'elles éprouvent en traversant l'atmosphere. Elles deviennent particulierement appercevables, lorsque l'on fait des observations avec les télescopes ou avec les lunettes ; elles sont alors très-nuisibles à ces observations, & font l'effet d'une gaze épaisse & tremblotante qui seroit entre l'observateur & l'objet : le microscope solaire peut particulierement les rendre sensibles ; les expériences faites depuis quelque tems, à l'aide de cet instrument, ont présenté des spectacles très-agréables ; on peut même en espérer quelqu'utilité pour le progrès de la Physique. Mais la vive impression que ces observations ont faite sur un Physicien de nos jours, lui a inspiré une espece d'ivresse ou d'enthousiasme bien pardonnable, dans laquelle il a cru voir le feu élémentaire : quelle qu'ait été jusqu'à présent son opinion sur ce phénomene, on ne peut que desirer qu'il continue ses observations. S'il voit avec quelque regret ses premières idées se dissiper, il en sera bien dédommagé par des découvertes

vraies & utiles, & ſon nom méritera ſans doute d'être inſcrit parmi ceux qui auront concouru à l'avancement des connoiſſances phyſiques ; nous eſpérons le nommer bientôt avec les éloges que nous ſommes perſuadés qu'il méritera.

Il faut cependant obſerver que ce n'eſt que dans le moment où les particules des corps ſe vaporiſent, ou dans le moment où elles ſe précipitent, qu'elles ſont perceptibles dans l'atmoſphere, ou au moins lorſqu'elle en eſt exceſſivement chargée ; car lorſque leur combinaiſon dans l'atmoſphere eſt parfaite, elles ſont inviſibles, elles ne ſont ſenſibles alors que par un effet qui ne peut être apperçu que par les obſervateurs les plus attentifs, & par la ſeule réfraction de la lumiere, qui eſt d'autant plus grande, que l'atmoſphere eſt plus aqueuſe ; comme nous le dirons lorſque nous parlerons de la réfraction de la lumiere.

Dans l'état de combinaiſon où les vapeurs deviennent inviſibles, elles ſont diſſéminées entre les autres parties du fluide tranſparent de l'atmoſphére, comme les particules d'un corps diſſous le ſont entre les particules du diſſolvant dont elles ne troublent point la tranſparence. On ſait que l'air le plus pur contient toujours beaucoup d'eau ; il contient même beaucoup d'autres matieres, ou plutôt il contient des particules de toutes les autres ſubſtances de la Nature.

On regarde l'*évaporation* comme l'effet de la chaleur ; c'eſt toujours à l'aide de la chaleur que nous vaporiſons les corps. Il faut cependant obſerver que l'*évaporation* a lieu dans les plus grands froids, tant naturels qu'artificiels, quoique ces derniers ſurpaſſent infiniment les premiers. Mais que ſont nos échelles de la chaleur ? eſt-il poſſible d'en avoir des idées plus juſtes que celles que nous avons eues juſqu'à préſent ? c'eſt ce que nous examinerons en traitant du feu.

De très-habiles Phyſiciens, & particuliérement feu M. le Roi, Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier, ont expliqué l'*évaporation* par la diſſolution de l'air dans l'eau ; ils ont conſidéré l'eau, relativement à l'air, comme un ſel relativement à l'eau ; ils ont dit que l'*évaporation* étoit la diſſolution de l'air dans l'eau. Cette théorie très-ingénieuſe eſt aſſurément une des plus ſatisfaiſantes de toutes celles qui ont été préſentées : mais ce mot *diſſolution* eſt encore infiniment obſcur. Qu'entend-on par diſſolution ? quel eſt l'état des parties du corps diſſous relativement aux particules de ſon diſſolvant ? quelle eſt leur combinaiſon ? comment ſe fait-elle ? Voilà ce qu'on ignore encore ; cependant le mot diſſolution eſt employé juſqu'à préſent comme s'il étoit intelligible, comme ſi l'on avoit une idée complette de l'opération appellée diſſolution. Nous eſpérons que, lorſque nous au-

rons donné la théorie des différens arrangemens des globules de différens ordres, nous présenterons quelques idées neuves sur cette partie si intéressante de la Physique & de la Chymie.

EXCENTRICITÉ (*Astronomie*). On nomme ainsi la distance entre le centre de l'orbite qu'une planete décrit autour du Soleil, & le lieu que le Soleil occupe. Les orbites des planetes n'étant pas circulaires, mais elliptiques, & le Soleil étant placé à un des foyers de l'ellipse, cet astre est donc éloigné du centre de l'ellipse d'une certaine distance. C'est cette distance que l'on nomme *excentricité*. On trouvera dans notre Table Synoptique, colonnes XII & XIII, les rapports des *excentricités* aux distances moyennes des planetes; & dans la XXIV[e] colonne, l'évaluation en lieues des *excentricités* de chaque orbite.

EXPANSIBILITÉ: on désigne, par le mot d'*expansibilité*, cette propriété par laquelle les corps tendent à occuper plus d'espace; ou, ce qui est la même chose, à acquérir un plus grand volume à l'aide de la chaleur. Cette qualité est différente de l'élasticité; l'effet de celle-ci ne se manifeste qu'à l'occasion d'un choc, d'une pression d'un corps étranger; cet effet ne s'étend qu'à faire reprendre au corps comprimé le volume & la forme qu'il avoit avant. L'élasticité agit donc sans l'intermede de la chaleur, & jamais l'*expansibilité*; cette derniere propriété, toujours produite par la chaleur, annonce une puissance qui agit dans l'intérieur du corps, qui pénetre toute sa masse, qui agite toutes ses parties en tout sens, & du centre à la circonférence: mais cette *expansibilité*, ou cette faculté d'acquérir un plus grand volume en tout sens, appartient-elle à toutes les parties propres du corps, à toutes les molécules de la matiere qui entrent dans sa composition? ces molécules de matiere sont-elles, comme molécules matérielles, susceptibles de cette *expansibilité?* l'augmentation sensible du volume du corps est-il produit par l'augmentation insensible du volume de chacune de ses parties? le volume du corps n'est-il augmenté que parce que chacune de ses particules a augmenté le sien? ou parce que, sans qu'il y ait eu de variation dans leurs diametres, le tissu général est devenu plus large? voilà la question. Si toutes les parties du corps ont augmenté de volume, elles sont donc toutes susceptibles de compression & de dilatation? elles sont donc toutes élastiques? elles ne sont donc pas dures, comme le pense la majeure partie des Physiciens? Nous ne pouvons adopter cette idée; nous pensons, avec ceux dont nous parlons, que les particules primitives des élémens, à l'exception de l'éther seul, sont parfaitement dures; que l'éther seul est élastique; que les corps qui jouissent de cette qualité ne la doivent qu'à lui:

l'*expanſibilité* des corps n'eſt donc que l'effet de ce fluide diſſéminé entre leurs parties ou ſans intermede, ce qui eſt infiniment rare, & ce qui peut-être n'exiſte jamais ; ou avec un intermede propre : & cet intermede eſt toujours un fluide ; ſoit l'eau, ſoit le principe inflammable, ſoit l'air, ce principe ſecondaire, aſſez généralement répandu par-tout, & qui ſe forme immédiatement de la réunion des trois autres : c'eſt avec ces fluides & dans eux que le mouvement élaſtique de l'éther agit plus librement & plus efficacement qu'avec les particules de la terre.

Les particules de ces derniers fluides primitifs ſont les leviers à l'aide deſquels l'éther ſouleve & agite les parties de la matiere fixe & ſolide de la terre ; parce que ces fluides, outre que nous les concevons comme plus déliés que l'élément de la terre, ſont auſſi conſidérés comme ſphériques, tandis que celles de la terre ſont peut-être cubiques. C'eſt à cette forme ſphérique que les fluides doivent auſſi leur faculté volatile. Nous dirons donc que ce n'eſt jamais qu'à l'aide & par l'intermede des fluides diſſéminés entre leurs parties, que les corps ſenſibles ſont expanſibles. Cette théorie ſera établie, dans le cours de cet Ouvrage, ſur les conſidérations rationelles les plus puiſſantes ; elle ſera étayée & démontrée par ſon application à tous les phénomenes. Il nous eſt impoſſible d'en dire davantage ici.

L'*expanſibilité* ſe confond donc avec la raréfaction, & eſt un effet eſſentiel de la chaleur : mais ſi la chaleur ne conſiſte elle-même que dans l'agitation des parties du corps par l'action d'un fluide diſſéminé, tout ce que nous venons de dire eſt ſuffiſamment prouvé.

F.

FEU. Nous ne dirons point ici ce que c'eſt que le *feu* ; la véritable idée ſous laquelle nous penſons que l'on doit le concevoir eſt enſevelie ſous tant d'erreurs accumulées, qu'il n'eſt pas aiſé de l'en retirer. Qu'entend-on par ce mot *feu* ? Eſt-ce une ſubſtance ? Eſt-ce une modification ? Quelle eſt la ſubſtance *feu* ? Quelle eſt la ſubſtance modifiable en *feu* ? Nous eſpérons répondre à ces queſtions d'une maniere ſatisfaiſante : mais ce n'eſt pas ici le lieu ; cette matiere exige une diſcuſſion très-méthodique & très-longue ; elle ſe trouvera dans la prochaine Section. Nous nous bornerons ici à dire que la propriété de raréfier les corps, ou d'étendre dans tous les ſens leurs dimenſions & leurs volumes, eſt le ſeul caractere diſtinctif de ce que les Phyſiciens appellent le *feu* ; qu'on ne peut le reconnoître qu'à cette ſeule propriété. La chaleur dans les êtres animés n'eſt qu'une ſen-

ſation qu'il faut rapporter à une action quelconque opérée ſur leurs organes, c'eſt-à-dire que la chaleur n'eſt qu'un effet de ce qu'on appelle le *feu*. Mais comment exerce-t-il cette action? comment ſe produit la ſenſation de chaleur dans l'être ſenſible? Une ſenſation n'eſt point une propriété générale de la matiere conſidérée ſeulement comme matiere; la chaleur, comme ſenſation, n'exiſte point dans la matiere morte: ce n'eſt donc pas la chaleur, comme ſenſation, ou, ce qui revient au même, par la ſenſation de chaleur qu'il faut juger de la nature du *feu*: on ne peut donc pas dire que le *feu* eſt chaud, ſinon comme l'on dit que le chicotin eſt amer. Certainement dire que le chicotin eſt amer, ce n'eſt point nous faire connoître la nature du chicotin; on ne nous inſtruit donc pas davantage ſur la nature du *feu*, en nous diſant qu'il eſt chaud. La chaleur n'appartient au *feu* que comme l'effet appartient à la cauſe. Mais quelle eſt la chaleur dans la matiere morte; c'eſt-à-dire, qu'eſt dans cette matiere l'effet de la cauſe qui produit la chaleur dans les corps animés? La réponſe eſt facile, cet effet eſt la raréfaction. Dans tous les corps fluides, ou dans tous les ſolides qui renferment quelque fluide, la chaleur produit la raréfaction. La ſenſation de chaleur dans les corps animés peut & doit donc n'être que l'effet de cette raréfaction; le *feu* ne doit pas avoir deux manieres d'opérer, l'une ſur la matiere morte, l'autre ſur la matiere animée. La propriété de raréfier paroît donc être le caractere diſtinctif du *feu*; la raréfaction eſt l'effet général & conſtant du *feu*; cet effet eſt le ſeul que l'on connoiſſe clairement. Mais le froid raréfie auſſi; les fluides qui ſe gelent augmentent de volume; ce caractere n'appartient donc pas excluſivement au *feu*, & ne ſuffit pas pour en donner une idée claire.

La lumiere n'eſt point un caractere diſtinctif du *feu*, elle n'eſt point un indice de l'exiſtence du *feu* dans les corps: l'état lumineux ne déſigne point l'état du *feu*; la lumiere n'eſt ni le *feu*, ni un effet conſtant du *feu*, ni une cauſe conſtante du *feu*, conſidéré comme cauſe de raréfaction ou de chaleur; il y a chaleur ou raréfaction même très-vive ſans lumiere; il y a lumiere même très-vive ſans chaleur. La lumiere de la Lune peut être rendue 300000 fois plus vive par le ſecours des lentilles, & cependant elle ne produit ni raréfaction, ni chaleur, tandis qu'une maſſe de fer peut contenir une très-grande chaleur ſans donner aucune eſpece de lumiere. Le bois vermoulu, le poiſſon pourri, les vers-luiſans, les dails, &c, &c, donnent une lumiere très-vive, & cette lumiere ne produit point de chaleur. C'en eſt aſſez pour prévenir ceux de nos Lecteurs qui ne ſont pas phyſiciens; ils voient combien la théorie du

du *feu* eſt encore incertaine. Il me ſemble que nous aurions pu, d'après des définitions auſſi imparfaites que celles que l'on en a données juſqu'à préſent, nous en tenir à la définition de Scot, qui l'appelle le *Vicaire* ou le *Lieutenant de Dieu.*

FEU CENTRAL, brâſier perpétuel & infiniment ardent, que quelques Philoſophes ont ſuppoſé au centre de la Terre, pour expliquer des phénomenes, que cette ſuppoſition, parfaitement chimérique en elle-même, ne rendroit qu'un peu moins intelligibles. *Etienne de Clave*, *René*, *Bary* & beaucoup d'autres, ont fait les plus grands efforts pour ſoutenir cette opinion.

FIXE. Ce mot eſt employé dans différentes ſignifications : nous ne l'avons employé, dans cette Section, que dans deux acceptions ; l'une appartient à la Chymie, l'autre à l'Aſtronomie. Toutes les fois que cette épithete eſt jointe à une ſubſtance de notre globe, elle ſignifie que cette ſubſtance ne peut être volatiliſée par le feu ; que cette ſubſtance expoſée au degré de la chaleur la plus forte & le plus long-tems continuée, ne s'éleve point dans l'atmoſphere ſous la forme de vapeurs. Ce mot, pris dans cette ſignification rigoureuſe, ne pourroit convenir qu'à la terre, qu'à la ſeule terre primitive pure : cependant toutes les chaux métalliques que nous appellons *fixes*, different entr'elles ; elles retiennent donc des parties étrangeres à elles ; ces parties, par leur adhéſion à ces terres, deviennent donc *fixes* : on ne peut donc pas dire qu'il n'y a que la terre de *fixe*, à moins qu'on n'entende par-là qu'il n'y a que la terre de *fixe* par elle-même, & que les autres ſubſtances ne le deviennent que par ſon intermede : mais on ne peut pas dire non plus que la terre ſoit abſolument & rigoureuſement *fixe*. Si les autres ſubſtances acquierent par elle de la fixité, elles la lui font perdre ſouvent dans les différentes opérations de la nature & de l'art. Des particules terreuſes s'élevent dans l'atmoſphere ; mais alors ce n'eſt pas par elles-mêmes qu'elles deviennent volatiles : ce ne ſont pas ces particules qui ſe volatiliſent, elles ne s'élevent pas ſeules & iſolées ; elles ſont emportées par d'autres particules de ſubſtances volatiles auxquelles elles ſont unies : c'eſt ainſi que l'oiſeau qui fend l'air emporte le grelot que lui attache l'oiſeleur ; c'eſt ainſi que le liége ſuſpendu emporte dans le courant de la riviere le plomb & l'hameçon de fer qui pendent à la ligne. Voilà ce qu'il faut toujours avoir préſent ſous les yeux, lorſqu'on parle de la *fixité* chymique : tout ce que le feu ne peut volatiliſer n'eſt pas *fixe* ; tout ce qu'il volatiliſe n'eſt pas volatil : il réſulte bien des *quiproquo* du défaut d'attention à cette réflexion ſi ſimple.

On a beaucoup multiplié les équi-

voques par tout ce qu'on a dit sur l'air *fixe :* ce mot *air fixe* a produit des ambiguités sans nombre ; mais ce n'est pas ici le moment d'en parler.

FIXES (*en Astronomie*) ; on appelle *étoiles fixes*, ces corps brillants dont la voûte des cieux est enrichie, & qui se découvrent à nos yeux dans une belle nuit. Leur excessive distance ne permet pas de remarquer en eux aucun mouvement propre & particulier, quoique toutes les raisons tirées de l'analogie ne permettent pas de douter qu'ils en aient réellement. On distingue ces étoiles d'avec les astres que nous appellons *planetes*, parce que ces dernieres ont un mouvement propre. Les premieres sont scintillantes, les secondes ne le sont point ; d'où l'on conclut que les premieres sont des soleils. Lorsqu'en Astronomie on dit seulement les étoiles, ou simplement les *fixes*, c'est toujours comme si l'on disoit les *étoiles fixes*.

FORCE D'ACCÉLÉRATION, *voyez* ACCÉLÉRATION.

D'ADHÉSION, *voyez* ADHÉSION.

D'ATTRACTION, *voyez* ce que nous avons dit de l'*attraction* dans notre Préface.

DE COHÉRENCE, *voyez* COHÉRENCE.

D'IMPULSION, *voyez* ce que nous avons dit de l'*impulsion* dans notre Préface.

DE RÉPULSION, *voyez* RÉPULSION.

DE ROTATION, *voyez* ROTATION.

G.

GÉOLOGIE ; ce mot est formé de deux mots grecs, ainsi que ceux *Géographie*, *Géometrie*, &c, dont le premier vient de Γῆ, la *Terre* & de γράφω, *je trace ;* le second de Γῆ, & de μέτρέω, *je mesure. Géologue* vient aussi de Γῆ, *la Terre*, & de λόγος, *Discours ;* ainsi la *Géologie* est la science qui traite de la Terre ; & l'on peut appeller *Géologue*, tout Auteur qui parle de la Terre en général.

GIRATOIRE, du mot latin *girare*, tourner. On appelle *mouvement giratoire*, tout mouvement qui fait tourner un corps sur lui-même ; de-là le mot *girasol*, synonyme de *tournesol*, plante ; parce que cette plante tourne sur elle-même pour présenter toujours le disque de sa fleur au Soleil. Nous avons appellé *mouvement giratoire des planetes*, celui par lequel elles tournent sur elles-mêmes. Nous avons cru devoir employer ce mot assez peu usité, parce qu'il nous a paru le plus propre à exprimer ce que nous avions à dire de cette espece de mouvement. On l'appelle ordinairement *mouvement de rotation*, ou simplement *rotation*.

GLOBE. Corps solide & rond, dont par conséquent tous les rayons tirés du centre à la surface sont égaux. *Globe* & *sphere* sont synonymes; mais le premier est plus usité en Physique & en Méchanique, & le second plus usité en Géométrie & en Astronomie.

GLOBULE. Petit globe; c'est la forme qu'on attribue très-légitimement en Physique aux parties constituantes, c'est-à-dire aux particules propres, primitives & élémentaires des fluides.

GRANITE (*Histoire Naturelle*). Pierre opaque, très-dure, qui donne des étincelles lorsqu'on la frappe avec le briquet: les acides ne la dissolvent pas, elle ne peut donc être mise au rang des pierres calcaires. Sa place est parmi celles appellées mal-à-propos *vitrifiables*, parce qu'elles ne se vitrifient point seules, & que toutes se vitrifient par addition. Le *granite* est très-commun sur la surface de la Terre, il paroît être la bâse & la matiere propre de toutes les montagnes primitives: mais il n'appartient pas exclusivement aux montagnes primitives. Nous aurons occasion d'en parler, & alors nous ferons mieux connoître la nature de cette pierre.

GRAVITATION, GRAVITÉ, GRAVES (*Physique générale*). On appelle *gravité*, la force avec laquelle les corps tendent vers la Terre, & celle avec laquelle les planetes tendent à se rapprocher du Soleil. A proprement parler, la *gravité* n'est autre chose que la *pesanteur*: la seule différence qui existe entre ces deux mots naît de l'application qu'on en fait à des phénomenes plus ou moins généraux, & qui reconnoissent la même cause. Par exemple; on appelle *gravité*, la cause générale qui fait tendre les corps vers un centre; on appelle *pesanteur*, l'effet de cette cause dans un cas particulier: on dit, la force de *gravité* de la Terre la fait tendre vers le Soleil, la *pesanteur* d'une pierre la fait tomber lorsque rien ne la soutient. On appelle *pesanteur*, cette force particuliere qui, sur notre globe, porte tous les corps à tomber sur sa surface; on appelle *gravité*, la force par laquelle toutes les spheres célestes tendent les unes vers les autres, & toutes vers le Soleil; on dit aussi qu'elles pesent toutes sur cet astre.

On appelle *gravitation*, cette proprieté générale de tous les corps de peser sur un centre; la *gravitation* exprime l'effet de la *gravité*.

On appelle *graves*, tous les corps considérés comme obéissant à la *gravité*, souvent alors on les appelle simplement les *graves*.

H.

HÉTÉROGENE (*en Physique*), se dit d'un être d'une nature ou d'une qualité différente d'un autre être, ou d'une substance dont les différentes parties qui la composent sont de nature différente entr'elles : toute substance qui n'est pas simple & pure, peut être appellée *hétérogene*.

Le contraire d'*hétérogene* c'est *homogene*. Toute substance qui n'est pas composée de parties de nature différente est *homogene*, ou toutes ses parties sont *homogenes* entr'elles. *Homogene* & *hétérogene* se disent en Physique des corps dont la densité est ou n'est pas la même.

HORISON, mot purement grec, qui signifie à la lettre, *bornant ou terminant la vue*.

L'HORISON VRAI, ou *astronomique*, que l'on nomme aussi l'*horison rationel*, ou simplement & d'une maniere absolue, *horison*, est un grand cercle de la sphere terrestre dont le plan passe par le centre de la Terre, & qui a pour poles le zénith & le nadir de ce centre ; il divise la Terre en deux parties égales ou hémispheres.

L'HORISON VISUEL est un petit cercle de la sphere qui sépare la partie visible de la sphere d'avec tout le reste de sa surface qui est invisible.

HORISON SENSIBLE : on appelle ainsi un cercle qui détermine la portion de la surface de la Terre que nous pouvons découvrir de nos yeux ; on l'appelle aussi *horison physique*. Il est évident que chaque observateur a, dans ce sens, son *horison* particulier, & que cet *horison* change à chaque pas que fait l'observateur : le zénith & le nadir de l'observateur sont toujours les poles de ces différens *horisons*.

HUILE. La substance que ce mot désigne est assez connue pour qu'il ne soit pas nécessaire d'indiquer les apparences auxquelles on peut la reconnoître dans son état ordinaire ; on sait également qu'elle est un produit des végétaux & des animaux : si l'on en tire des bitumes, & de quelques autres substances minérales, particulierement du napht, il est démontré que ces substances elles-mêmes sont des produits des végétaux, comme les charbons de terre, le jayet, &c. L'origine des *huiles* est donc connue ; il est certain que nous ne pouvons les tirer que des substances qui ont été douées des principes de la vie, soit animale, soit végétale. Mais quels sont les principes prochains de l'*huile*, c'est-à-dire, les ingrédiens dont elle est composée ? de quelle maniere s'en fait la combinaison dans les philtres animaux & végétaux ? comment & pourquoi ces combinaisons varient-elles de tant de manieres ? Le moment

de confidérer ces queftions n'eft pas encore arrivé ; elles appartiennent à la Chymie, & nous ne pouvons mettre encore fous les yeux de nos Lecteurs les connoiffances que cette fcience a déjà produites, ni les recherches dont elle s'occupe. Mais une propriété phyfique de l'*huile*, particulierement digne de fixer notre attention & d'exciter toute notre curiofité, c'eft l'inflammabilité, c'eft-à-dire de brûler avec flamme.

Confidérons donc l'inflammabilité comme une propriété effentielle de l'*huile*, comme une propriété dont toute *huile* jouit, & que l'*huile* feule poffede dans la Nature, de l'aveu des Phyficiens & des Chymiftes. Nous reconnoîtrons cette fubftance dans tout ce qui fera inflammable, & nous ferons portés à croire qu'elle n'exifte pas dans tout corps non inflammable ; ou fi nous l'y foupçonnons, nous ferons affurés au moins qu'elle y eft tellement embarraffée, enveloppée, combinée, qu'elle ne peut s'en dégager pour paffer à l'état d'exaltation auquel il faut qu'elle foit portée pour produire de la flamme. Nous reconnoîtrons en effet bientôt que plus les fubftances huileufes font rectifiées, c'eft-a-dire dépouillées, dégagées de matieres étrangeres, plus elles font inflammables. Prenons le vin pour exemple : cette liqueur n'eft point inflammable ; cependant elle contient en grande abondance le principe qui jouit éminemment de cette propriété. Diftillez ce vin, c'eft-à-dire, féparez la partie la plus volatile de celles qui le font le moins, vous aurez un fluide plus pur, & déjà dégagé d'une partie de l'eau & des autres matieres qui nagent dans ce fluide. Le produit de cette premiere diftillation fera déjà inflammable, c'eft ce que nous appellons de l'*eau-de-vie*. Rediftillez encore cette eau-de-vie, vous obtiendrez une liqueur encore plus inflammable ; enfin vous aurez de l'*efprit-de-vin* qui fera très-inflammable : diftillez encore, vous parviendrez à ce qu'on appelle l'*alkool*, liqueur bien plus inflammable encore, & bien plus fubtile.

Par d'autres procédés connus en Chymie, & à l'aide de différens acides, on rectifie l'efprit-de-vin plus parfaitement encore, on le dégage plus exactement de fon eau, & la liqueur qu'on obtient par ces procédés s'appelle *éther*. Cette liqueur que l'on nomme ainfi pour défigner fon exceffive rareté, fon exceffive volatilité, en la comparant, pour ainfi dire, à la matiere éthérée, eft éminemment inflammable, & les Chymiftes la regardent comme l'*huile* la plus pure que l'on connoiffe. Cependant il eft démontré qu'elle conferve encore beaucoup d'eau ; premierement, parce qu'elle eft liquide, & que l'eau eft le feul principe liquide, & la feule caufe de toute liquidité ; fecondement, parce que fon poids excede fûrement de beau-

coup celui qu'auroit le ſeul principe huileux pur & dégagé de toute ſubſtance étrangere ; enfin, par d'autres raiſons également convaincantes : le principe inflammable eſt donc encore très-ſurchargé, très-embarraſſé dans l'éther même: il eſt donc évident que, ſi l'on pouvoit le rendre totalement libre, il ſeroit très-fugitif ; mais alors il ne ſeroit plus inflammable, car il échapperoit à l'action du feu par ſon exceſſive volatilité: la réſiſtance qu'il éprouve à s'échapper d'un corps dans lequel il abonde, eſt néceſſaire pour produire le phénomene de la flamme ; & il eſt un terme où, par l'excès de ſa liberté & de ſa fugacité, il ſe ſouſtrairoit à l'inflammabilité ; comme il en eſt un où, par l'excès des réſiſtances & des combinaiſons, il ne peut y parvenir. Les différens degrés, les différentes eſpeces de ces réſiſtances, jointes aux différentes natures, aux différentes contextures des corps auxquels il eſt uni, & auxquels il peut donner des aîles, ou qui peuvent appeſantir les ſiennes, déterminent les différentes intenſités, les différentes apparences de la flamme.

Le principe inflammable, ou le principe de l'inflammabilité des corps n'eſt donc pas inflammable en lui-même & iſolé de toute ſubſtance étrangere, parce qu'alors il ſeroit éminemment volatil, éminemment fugitif. Ce principe, éminemment rare, éminemment ſubtil, peut exiſter dans les corps en abondance ſans y être apperçu ni developpé ; il n'y a aucune ſubſtance naturelle connue qui ne doive le contenir, parce qu'il ne peut s'opérer une ſeule combinaiſon dans laquelle il ne pénetre par ſon exceſſive volatilité ; il eſt répandu partout, quoique partout il ne ſoit pas viſible : c'eſt du milieu général que les végétaux & les animaux tirent ce principe pour compoſer les *huiles*. Tous les ſels donnent dans les diſſolutions de leurs cryſtaux les plus purs, une matiere graſſe, dans laquelle le principe huileux eſt très-reconnoiſſable ; tous les métaux le contiennent ; il eſt un des principes conſtituans du phlogiſtique, ou du feu principe des Chymiſtes : ce phlogiſtique ne ſe forme que des combinaiſons du principe huileux ; ce n'eſt que dans les matieres qui contiennent de l'huile que les Chymiſtes peuvent puiſer ce *phlogiſtique* pour revivifier les métaux, ou pour leur rendre le principe de métalléité, dont ils privent ces mêmes métaux en les réduiſant à l'état de chaux, qui n'eſt que l'état de privation de ce phlogiſtique, ou du principe inflammable.

Il paroît démontré, il eſt au moins très-démontrable que ce principe ne peut être produit par la combinaiſon d'aucune des autres ſubſtances connues ; toutes ſes propriétés interdiſent cette ſuppoſition ; il ne peut ſe transformer en aucune autre ſubſtan-

ce, mais il pénetre seulement très-facilement dans toutes les combinaisons sans s'y dénaturer.

Nous regardons donc ce principe inflammable comme un élément, comme une substance simple & primitive. Cette considération nous a déterminés à nous étendre beaucoup sur cette matiere ; nous n'avons pu cependant présenter notre théorie qui exigera une exposition bien plus méthodique.

La découverte récente de ce fluide appellé *air inflammable*, confirme déjà ce que nous avons dit sur la supériorité d'atténuation où le principe inflammable peut être porté ; ce principe dans ce fluide appellé *air inflammable*, excede de beaucoup l'atténuation à laquelle il parvient dans l'état d'éther. Cette decouverte prouve encore deux faits importans ; l'un, que dans cet état d'air inflammable, il est encore très-combiné ; l'autre, que sa propriété de s'enflammer suit de certains rapports avec son état de combinaison, & exige cette combinaison avec d'autres substances, & surtout avec l'eau.

Il faut bien se garder de conclure de la propriété inflammable de ce principe, qu'il est aussi le principe de la chaleur & de la lumiere ; on verra dans la suite que ces trois phénomenes, *flamme*, *lumiere* & *chaleur*, ne sont produits ni par des causes absolument semblables, ni dans les mêmes substances propres ; qu'ils ne sont point causes prochaines & immédiates l'un de l'autre. La lumiere est une modification d'une substance différente de celle du principe inflammable ; la matiere de la lumiere & celle du principe inflammable existent distinctement & séparément l'une de l'autre ; la chaleur au contraire n'est ni une substance, ni une modification particuliere d'aucune substance distincte, c'est-à-dire qu'elle n'est point une modification distincte du mouvement; comme telle, elle peut être commune à toute substance, à toute matiere : la chaleur est bien un effet de la matiere de la lumiere dans l'état de lumiere, mais cette matiere de la lumiere n'est point elle-même susceptible de chaleur ; & ce n'est pas parce qu'elle est lumiere qu'elle est cause active déterminante de chaleur, mais la modification qui la rend lumineuse, la rend aussi cause active déterminante de chaleur. Ces deux propriétés émanent d'une même action opérée sur la matiere de la lumiere, mais elles ne sont pas causes l'une de l'autre : il y a lumiere & lumiere très-vive sans aucun degré de chaleur sensible ; la lumiere de la Lune au foyer du miroir ardent le plus puissant, ne produit aucun degré de chaleur sensible. S'il y a lumiere sans chaleur, il y a également chaleur sans lumiere : une masse de fer prête à arriver à l'état d'incandescence, est infiniment chaude, & ne donne point de lumiere, tandis que

du bois vermoulu, du poiſſon pourri, des vers-luiſans donnent beaucoup de lumiere ſans produire de chaleur.

Ne pouvant nous étendre davantage ici ſur ces grandes conſidérations, nous croyons en avoir dit aſſez pour prévenir nos Lecteurs, & pour les mettre en garde contre des déductions précipitées ; & c'étoit notre unique but.

HYDROSTATIQUE, partie de la Méchanique qui conſidere l'équilibre des corps fluides, auſſi bien que celui des corps qui y ſont plongés. Nous traiterons des principes de cette Science.

HYPOTHESE. On appelle *hypotheſe*, une ſuppoſition faite pour expliquer un effet dont la cauſe eſt inconnue ; l'*hypotheſe* alors eſt miſe pour cauſe. L'on explique la production de l'effet d'après la ſuppoſition de la cauſe, & quoiqu'on ne puiſſe pas démontrer que cette cauſe ſoit la véritable. Il y a deux excès à éviter dans les *hypotheſes* ; celui de les eſtimer trop, & celui de les proſcrire entièrement. Newton & ſes Diſciples ſe ſont livrés à ce ſecond excès. Dégoûtés des ſuppoſitions & des *hypotheſes*, ils ont tâché de les rendre ſuſpectes & ridicules en les appellant *le poiſon de la raiſon & la perte de la Philoſophie.* Cependant ne pourroit-on pas dire qu'ils prononcent leur propre condamnation ; & le principe fondamental du Newtonianiſme ſera-t-il jamais admis à titre plus honorable qu'à titre d'*hypotheſe* ?

« Celui-là ſeul qui ſeroit en état d'aſſigner & de démontrer les cauſes de » tout ce que nous voyons, ſeroit en » droit de bannir entierement les *hypo-* » *theſes* ». *Encycl. Art.* HYPOTHESE.

I.

IDENTIQUE, IDENTITÉ; on entend par le mot *identité*, qui vient du mot latin *idem*, *le même*, une ſimilitude, une conformité parfaite entre des ſubſtances, des formes, des qualités, des rapports : on dit que deux ſubſtances ſont *identiques*, quand elles ſont abſolument de même nature. L'eau d'une ſource, priſe au milieu du baſſin qui la reçoit ; l'air d'un petit eſpace de l'atmoſphere pris dans un lieu libre, ſont ſuppoſés l'un & l'autre compoſés chacun de parties *identiques* entr'elles ; c'eſt-à-dire, que le volume d'eau eſt regardé comme compoſé de parties ſemblables entr'elles ; il en eſt de même de l'air. Si l'on partage donc une partie de cette eau puiſée dans le baſſin de la fontaine dans deux verres, on ſera autoriſé de regarder les deux maſſes d'eau comme *identiques* ; & ſi l'on opere ſur l'eau de chacun de ces verres, ſoit pour la décompoſer, ſoit pour la mêler avec d'autres

d'autres matieres, on pourra être assuré qu'on aura opéré sur des substances *identiques* ; il en seroit de même de la portion d'air dont nous avons parlé : mais ce ne seroit plus la même chose, si les portions d'eau avoient été prises dans des sources différentes, même à des distances différentes de la source ; ou si les volumes d'air avoient été pris l'un en plaine, l'autre sous un bois, ou sur le bord d'un marais, ou l'un dans une salle de spectacle, l'autre en dehors. Il ne faut donc pas conclure légerement l'*identité* des substances ; il faut au contraire regarder comme certain qu'il y en a très-peu d'*identiques* ; mais dans l'usage ordinaire, & à moins qu'il ne s'agisse d'opérations ou d'observations délicates, on prend souvent pour *identiques* des substances qui ne différent pas sensiblement. Deux figures, deux nombres sont *identiques* l'un à l'autre, lorsqu'ils sont absolument semblables ; alors on n'a aucun égard à la matiere figurée, ni aux choses exprimées par les nombres. *Identité* peut donc se dire non-seulement de deux ou plusieurs corps, mais aussi de quelques propriétés semblables de ces corps.

IMPULSION, PERCUSSION, c'est l'action d'un corps qui en pousse ou en frappe un autre. Mais on distingue l'*impulsion* de la *percussion*, en ce que dans la premiere on peut n'avoir égard qu'à une force égale, constante & continue, comme l'*impulsion* du courant de l'eau d'une riviere contre les roues d'un moulin, & que dans la *percussion* il faut avoir égard à la force du choc. Cette matiere sera traitée ailleurs.

L'*impulsion* est considérée comme un des principes primitifs du mouvement dans la Nature. Nous croyons en avoir assez dit dans notre Préface, pour éclaircir l'idée que l'on doit avoir de l'*impulsion*, comme cause primitive du mouvement des corps célestes.

INCALESCENCE, état d'un corps qui acquiert, ou qui a déjà acquis de la chaleur. Ce mot est composé de deux mots latins, *in*, qui veut dire en, dedans, *calor*, chaleur.

INCANDESCENCE, ce mot est formé de *in* & de *candescere*, briller. L'*incandescence* exprime donc l'éclat, la lumiere répandue sur la surface d'un corps : un corps *incandescent* est, à proprement parler, celui qui brille, & ce mot est souvent pris dans ce sens par les Latins ; mais il signifioit souvent aussi chez eux, *s'embrâser*, *briller de l'éclat du feu*. Il n'est jamais pris en françois que dans ce dernier sens.

INCLINAISON (*en Physique & en Géométrie*). *Inclinaison* se dit de la situation mutuelle de deux lignes, l'une par rapport à l'autre, en sorte qu'elles forment au point de leur concours un angle aigu ou obtus ; car il est évident que si les lignes n'étoient pas inclinées l'une à l'autre, ou si elles se rencontroient perpendiculai-

rement, il n'y auroit point d'angle aigu, mais deux angles droits. On appelle alors *inclinaiſon* l'angle aigu & non l'angle obtus, parce que c'eſt vers l'angle aigu que les lignes ou les plans s'inclinent l'un à l'autre.

L'*inclinaiſon* de l'orbite d'une planete eſt l'angle que fait le plan de cet orbite avec le plan de l'écliptique, lorſque la planete paſſe dans les points de commune ſection, points qu'on appelle *nœuds :* elle n'a point de latitude, & à 90 degrés de diſtance des nœuds, elle a ſa plus grande latitude. Les points de la plus grande latitude ſont auſſi nommés les *limites*. *Voyez* ORBITE, ÉCLIPTIQUE.

L'*inclinaiſon* de l'axe de la Terre eſt l'angle que fait cet axe avec le plan de l'écliptique. Cet angle eſt le complément de l'obliquité de l'écliptique, & étoit au commencement de l'année courante, de 66 degrés, 31 minutes, 46 ſecondes.

INHÉRENT, ſe dit de ce qui appartient eſſentiellement à un corps, d'une qualité, d'une propriété qui réſide dans ce corps, & qui ne lui vient point d'une action extérieure. Ce mot vient encore de *in* & de *hærere*, être uni, être attaché; d'où s'eſt formé notre mot françois *adhérer* & ſes composés.

INSTANT, partie de la durée pendant lequel on n'apperçoit aucune ſucceſſion, ou qui n'occupe que le tems d'une idée, de la plus ſimple & de la plus rapide perception de notre eſprit; c'eſt le tems qu'on exprime *par un clin-d'œil*. Enfin, c'eſt la plus courte durée du tems dont nous puiſſions avoir l'idée. Il y a cependant dans la Nature une infinité de ſucceſſions dans la durée de ce que nous appellons un *inſtant ;* la centieme partie d'une ſeconde eſt certainement une durée inſaiſiſſable pour nous, & dont nous ne pouvons nous faire une idée. Cependant dans cet intervalle de tems la lumiere parcourt plus de huit cents lieues; d'où il réſulte que les globules de la lumiere, en les ſuppoſant du diametre de la dix-millionieme partie d'une ligne, parcourent pendant la centieme partie d'une ſeconde cinq cents vingt-millions de fois cent milliards de leur diametre. Quelle ſucceſſion de tranſports ſi la lumiere émane du Soleil, comme le diſent les Newtoniens! quelle ſucceſſion de chocs, ſi elle ſe produit ſelon nos principes! C'eſt ainſi que, tandis que tous les tems que nous pouvons concevoir ſont des durées qui ſe confondent & ſe perdent dans celle de la Nature, comme une goutte d'eau dans l'océan, elle opere dans des tems que leur brieveté rend inſaiſiſſables pour nous des multitudes innombrables d'effets ſucceſſifs. Voilà quels ſont ſes moyens, voilà quels ſont ſes actes; l'infini d'additions & d'aggrégations ne lui coûtent pas plus que l'infini de diviſions : la pouſſiere de l'aîle des papillons eſt infiniment

moins inférieure en grandeur aux volumes des corps céleſtes, que nos ſiècles ne le ſont à la durée. Car enfin, on peut trouver des rapports entre ces volumes; il n'en eſt point entre nos ſiecles de ſiecles & l'éternité. Mais cette grandeur dont nous calculons les rapports, qu'eſt-elle en elle-même? qu'eſt la grandeur abſolue, où en eſt la meſure? Retournez votre lunette d'approche, les dimenſions qui s'étendoient d'abord, ſe reſſerrent à préſent; votre œil lui-même ne vous donne que des meſures de rapport, il eſt un verre plus ou moins convexe. L'abſolu eſt partout inſaiſiſſable dans la Nature. La ſcience des rapports eſt la ſeule carriere que nous puiſſions parcourir; mais elle préſente à nos beſoins & à notre curioſité un champ inépuiſable.

INTENSITÉ. On ſe ſert très-ſouvent de ce terme en *Phyſique* & en *Méchanique*, pour déſigner la force d'une action comparée à la force d'une autre action dans des circonſtances ſemblables: on dit, l'*intenſité* de la lumiere, l'*intenſité* du feu, l'*intenſité* du ſon, &c; par exemple, la lumiere du Soleil a plus d'*intenſité* que celle de la Lune; la lumiere d'un flambeau a plus d'*intenſité* que la lumiere d'une ſimple bougie à diſtances égales; la réſiſtance d'un fluide a d'autant plus d'*intenſité*, que ce fluide eſt plus denſe, &c, &c.

INTERPLANÉTAIRE, qui eſt placé, qui exiſte entre les planetes. Les partiſans du vide, diſent le *vide interplanétaire*; les Phyſiciens qui admettent un fluide qui remplit tout l'eſpace, l'appellent le *fluide interplanétaire*. C'eſt à ce fluide, dont l'exiſtence dans la Nature nous paroît démontrée, que nous attribuons le mouvement des planetes. Ce fluide eſt, ſelon nous, le propagateur de la force du Soleil, du mouvement que cet aſtre communique à tout ſon ſyſtême; ſans ce fluide tout ce mouvement ſeroit perdu, & le Soleil tourneroit ſans utilité, les planetes marcheroient ſans cauſe de leur mouvement. Ce fluide s'appelle auſſi l'*éther*. *Voyez* ÉTHER.

L.

LATITUDE (*en Géographie*), marque la diſtance d'un lieu à l'équateur, ou l'arc du méridien compris entre le zénith de ce lieu & l'équateur. On ſait que tout cercle eſt conçu comme diviſé en 360 degrés: par conſéquent le demi-cercle, ou la courbe qui paſſe d'un pole à l'autre ſur un côté de la ſphere ſeulement, eſt de 180 degrés. L'équateur coupant ce demi-cercle en deux, la portion de cercle compriſe entre l'équateur & chacun des poles, eſt de 90 degrés. C'eſt ſur ces 90 degrés que ſe compte

la *latitude.* Le lieu qui est sous l'équateur n'a donc point de *latitude*, puisque la *latitude* est la distance d'un lieu à l'équateur ; & le lieu supposé sous le pole auroit 90 degrés de *latitude*, puisqu'il seroit à la plus grande distance de l'équateur : c'est entre ces deux points que se compte la *latitude.* Mais comme la *latitude* se compte également de l'équateur à chacun des deux poles, la détermination de la *latitude* de Paris n'indiqueroit point de quel côté de l'équateur cette ville seroit placée. On distingue donc, sous le nom de *latitude* septentrionale, ou boréale, celle qui est entre l'équateur & le nord, ou septentrion ; & sous le nom de *latitude* méridionale, ou australe, celle qui est entre l'équateur & le sud, ou le midi : ainsi, on dit que Paris est à 48 degrés 50 minutes de *latitude* septentrionale.

On appelle *paralleles de latitude*, les cercles paralleles à l'équateur. Pour faire connoître la position d'un lieu sur le globe de la Terre, ce n'est pas assez de marquer sa *latitude*, ou son éloignement de l'équateur vers un des poles, parce que l'on ignoreroit par quel point de l'équateur il faudroit faire passer le méridien, ou la ligne sur laquelle il faudroit chercher ce lieu ; mais si l'on indique en même tems le point de l'équateur, il est évident qu'alors la position de ce lieu est suffisamment désignée ; & ce point est celui qu'on exprime par *longitude.*

LATITUDE (*en Astronomie*), exprime la distance d'une planete à l'écliptique. *Voyez* ÉCLIPTIQUE.

La distance d'une étoile à l'équateur céleste, qui est le prolongement de l'équateur terrestre, s'appelle, en Astronomie, *déclinaison*, & correspond à la *latitude* sur la Terre.

Supposez une infinité de grands cercles qui coupent l'écliptique à angles droits, & qui passent par ses poles, ces cercles s'appellent *cercles de latitude* ; placez une planete ou une étoile dans un de ces cercles, la distance à laquelle elle sera de l'écliptique sera sa *latitude* ; ainsi la *latitude astronomique* d'un astre ou d'une planete est un arc d'un grand cercle perpendiculaire à l'écliptique & qui passe par le centre de l'astre ; de même que la *latitude* d'un lieu sur la Terre est l'arc d'un grand cercle perpendiculaire à l'équateur, & qui passe par ce lieu : il y a donc aussi pour les planetes une *latitude* septentrionale & une *latitude* méridionale, quant aux étoiles en général : mais sans prendre cependant cette assertion absolument à la rigueur, la *latitude* de la plupart, ou leur distance de l'écliptique est sensiblement constante ; au moins ne paroît-elle point s'altérer dans plusieurs siecles, sauf les petites irrégularités qui ont pour cause la nutation de l'axe de la Terre. *Voyez* NUTATION.

Lorsque les planetes sont dans les points de commune section de leurs

orbites avec l'écliptique, point qu'on nomme les *nœuds* (*voyez* NŒUDS), elles n'ont point de *latitude*, & c'est alors qu'elles peuvent être éclipsées par le Soleil, c'est-à-dire passer derriere cet astre; mais si ce sont les planetes inférieures, Mercure & Vénus, c'est aussi la circonstance qui amene le passage de ces planetes devant le disque du Soleil.

LONGITUDE (*en Géographie*); ce mot sert à désigner un point de l'équateur par lequel passe le méridien du lieu dont on parle, comme la latitude sert à désigner le point de ce méridien où ce lieu est placé. Il étoit aisé de déterminer la latitude, parce qu'elle se mesure sur un cercle qui passe par les poles, & que par un point donné entr'eux on ne peut faire passer qu'une seule ligne: cette ligne, qui est le méridien du lieu, est donc determinée nécessairement. Mais d'un pole à l'autre on peut mener une infinité de lignes qui coupent l'équateur à angles droits: pour mesurer des distances sur cet équateur, il étoit donc nécessaire de les rapporter à un lieu déterminé & convenu dont le méridien est nommé *premier meridien*, pour connoître le nombre des degrés de ce cercle, interceptés entre ce premier méridien, & celui d'un lieu proposé. Ce sont les distances d'un point du globe à ce premier méridien qu'on appelle *longitudes*. Ainsi les *longitudes* se comptent sur les degrés de l'équateur, à partir de ce premier méridien pris pour premier degré de ce cercle, comme les latitudes se comptent sur le méridien, à partir de l'équateur pris pour zero de latitude. La latitude & la *longitude* d'un lieu étant connues, il est très-facile de le trouver sur le globe; car la *longitude* marque le degré de l'équateur par lequel passe le méridien de ce lieu: en tirant donc une ligne droite de ce degré de l'équateur au pole, cette ligne passera nécessairement par ce lieu, & exprimera en degrés la distance de ce lieu au premier méridien; en faisant ensuite passer par ce même lieu un parallele à l'équateur, on aura la distance de ce lieu à l'équateur exprimée en degrés du méridien; & cette recherche est rendue très-facile par la construction des cartes géographiques sur lesquelles les méridiens & les cercles paralleles à l'équateur sont marqués par des lignes de dix en dix degrés, & les degrés sont eux-mêmes marqués sur l'équateur & sur le premier méridien. *Voyez* MÉRIDIEN.

LONGITUDE (*en Astronomie*); est le lieu de l'écliptique par lequel passe le cercle de latitude de la planete ou de l'étoile; mais pour désigner ce lieu, il étoit nécessaire de convenir d'un point d'où les distances seroient comptées; de même que pour les longitudes terrestres, il a fallu convenir d'un point de l'équateur, duquel on commenceroit à comp-

ter les distances; & ce point convenu dans l'écliptique, est le premier point d'*Aries* ou du Bélier, c'est-à-dire de ce signe où le Soleil entre actuellement vers la fin de Mars. La *longitude* d'une planete, ou d'une étoile, est donc l'arc de l'écliptique compris entre le premier point d'*Aries*, & l'endroit où le cercle de latitude de l'astre coupe l'écliptique.

M.

MARÉES (*Physique*). On appelle ainsi le mouvement périodique de l'Océan, par lequel ses eaux s'élevent & s'abaissent alternativement deux fois par jour: ainsi une *marée* comprend ces deux mouvemens & leur durée. Ces deux mouvemens s'appellent *intumescence* & *détumescence*; on les appelle communément *flux* & *reflux*, *flot* ou *ebbe* & *jusant*.

La cause du premier mouvement ou de celui appellé *intumescence*, *flux*, *flot* ou *ebbe*, est l'effet des actions combinées du Soleil & de la Lune, comme tous les Physiciens en conviennent; les eaux s'élevent au large, c'est-à-dire, dans les mers libres, ou vers le milieu des grandes mers, environ trois heures après le passage de la Lune au méridien.

La cause du second mouvement ou de la détumescence, du reflux ou jusant, est l'effet de la simple gravité des eaux qui retombent lorsque l'action qui les avoit élevées cesse de s'exercer sur elles; cette action s'exerce alors sur d'autres parties de la surface des eaux & sous d'autres méridiens, en suivant le cours de la Lune, d'occident en orient; mais ceci n'est applicable qu'aux mers vastes. Vers les côtes, beaucoup de circonstances locales font varier les effets de ces causes générales. On verra en quoi nous différons des Physiciens qui regardent les *marées* comme l'effet de l'attraction du Soleil & de la Lune. Nous expliquerons aussi, dans le cours de cet Ouvrage, & dans le plus grand détail, la nature & les plus grands effets des variétés produites par les circonstances locales.

MAXIMUM. On se sert de ce terme en Mathématiques pour marquer l'état le plus grand où une quantité variable puisse parvenir, eu égard aux loix qui en déterminent la variation: ainsi on dit le *maximum* d'une force, pour exprimer le plus grand degré de son énergie, le plus grand effet qu'elle puisse produire par elle-même.

Le *maximum* est le contraire du *minimum*.

MÉRIDIEN (*Astronomie-Physique*); cercle de la Terre qui passe par les poles: il y en a un grand nombre, autant qu'il y a de points dans la circonférence de l'équateur; mais entre tous ces cercles, celui qui passe par

un lieu indiqué, eſt plus particuliérement qualifié *méridien* de ce lieu ; on dit *méridien* de Paris, de Londres, de Pétersbourg. Ces cercles ſont fixes ſur la Terre & ſont emportés avec elle dans tous ſes mouvemens. Lorſque le plan prolongé du *méridien* d'un lieu paſſe par le Soleil, il eſt midi pour ce lieu ; de-là le nom de ce cercle qui ſignifie *milieu du jour*, *meridies*. Or la Terre en tournant ſur elle-même en vingt-quatre heures, préſente ſucceſſivement tous ſes *méridiens* au Soleil ; voilà pour les *méridiens* mobiles avec le globe ; *méridiens* qui ſuivent & accompagnent tous ſes mouvemens.

Le Soleil, comme on ſait, éclaire toutes les planetes ; mais il n'éclaire à la fois que la moitié de la planete, qui paroît comme un diſque ou ſurface plane, à cauſe du grand éloignement, quoi qu'elle ſoit véritablement une ſurface convexe, un hémiſphere. Si donc on conçoit une ligne droite tirée du Soleil au centre de la planete, ou au plan du diſque, cette ligne ſera le rayon vecteur de la planete ; il ſera perpendiculaire à ce plan. La circonférence de ce plan ſépare la partie éclairée de la partie obſcure ; ce qui lui a fait donner le nom de *terminateur de la lumiere & de l'ombre*.

Si on trace ſur le diſque la route de la planete, elle ſera un diametre du diſque ; ſi, ſur ce diametre, on en éleve un autre perpendiculairement, on aura dans la circonférence du terminateur de la lumiere & de l'ombre, deux nouveaux points qui ſeront fixes à la circonférence du diſque, & qui ſeront les poles des *méridiens* fixes par rapport au Soleil ; *méridiens* ſous leſquels paſſeront ſucceſſivement toutes les parties de la ſurface de la planete, comme celles de la ſurface d'un globe géographique paſſent ſous le *méridien* fixe de cuivre dans lequel ce globe eſt monté, & ſous lequel il tourne.

Entre tous ces *méridiens* fixes, il y en a deux remarquables ; celui dont le plan eſt perpendiculaire au plan du diſque, c'eſt le *méridien* diurne ; l'autre eſt celui dont le prolongement paſſeroit par le lieu vrai du Soleil : ces deux *méridiens* ſe confondroient enſemble, ſi la propagation de la lumiere ſe faiſoit par des lignes droites tirées du Soleil à la planete, & non par les ſpirales dont nous avons établi l'exiſtence.

Si l'axe de rotation de la planete étoit perpendiculaire à ſon orbite, les *méridiens* mobiles adhérens à ſon globe, coïncideroient avec les *méridiens* fixes du diſque ; ils auroient les uns & les autres les mêmes poles placés dans la circonférence du terminateur de la lumiere & de l'ombre ; toutes les contrées de la planete jouiroient d'un équinoxe perpétuel.

Dans notre Traité *de l'Incaleſcence*, ou *de la Maniere dont la chaleur ſe diſtribue ſur une Planete*, nous établirons

que son intensité n'est point égale sur toute la surface de l'hémisphere éclairé, ou sur le disque qui représente cette surface; qu'elle est variable non-seulement à raison des variétés de la distance de la planete au Soleil, mais aussi à raison de la déclivité de la surface de la planete.

Méridien (*Géographie*). On appelle ainsi un grand cercle qui passe par les poles de la Terre, & qui, par conséquent, coupe le globe en deux parties égales, ou en deux hémispheres, dont l'un devient l'hémisphere oriental, & l'autre l'hémisphere occidental: son nom, comme on vient de le dire, dérive du mot Latin *meridies*, *milieu du jour*, parce qu'il est midi dans tous les lieux placés sur ce cercle, lorsque le Soleil y passe. Le *méridien* marque donc l'heure de midi pour tous les lieux au-dessus desquels le Soleil est perpendiculaire, ou, pour parler plus juste, pour tous les points de la surface de la Terre placés sur ce *méridien*. Or tous les *méridiens* passant successivement devant le Soleil dans l'espace de vingt-quatre heures, il est évident qu'il y a autant de *méridiens*, qu'il y a de points sur l'équateur de la Terre: mais nous avons vu que la mesure des longitudes (*voyez* Longitudes) exigeoit qu'il y eût un premier *méridien* duquel on comptât les distances.

Le choix de ce premier *méridien* étoit absolument indifférent en lui-même; aussi a-t-il varié dans différens tems & chez différentes nations: encore actuellement les Astronomes emploient souvent dans leurs calculs, pour premier *méridien*, celui de leur observatoire, celui de leur ville, celui du royaume qu'ils habitent; ce qui ne produit aucune incertitude & aucun embarras, parce que chaque observateur peut rapporter ces différens *méridiens* à celui dont il fait usage.

En France, depuis Louis XIII, le premier *méridien* est supposé passer par l'Isle de Fer, qui est une des Canaries. Il seroit cependant à desirer que l'on préférât un *méridien* qui passât par un point plus connu & mieux déterminé; par exemple, par l'Observatoire de Paris. Selon M. le Monnier, *Mémoires de l'Académie des Sciences 1742*, l'Isle de Fer est à vingt degrés, deux minutes, trente secondes à l'occident de Paris, & selon la *Connoissance des Tems*, année 1780, seulement à dix-neuf degrés, cinquante-trois minutes, quarante-cinq secondes, & d'après le même Ouvrage, année 1781, à vingt degrés, trente minutes.

C'est sur le *méridien* que se comptent les degrés de latitude, & ce sont les distances où différens *méridiens* se trouvent du premier *méridien*, qui déterminent les longitudes. (*Voyez* Latitudes & Longitudes).

C'est à l'horison que toutes les planetes & les étoiles paroissent se coucher

&

& ſe lever; c'eſt-à-dire, qu'elles commencent ou qu'elles ceſſent d'être viſibles par le mouvement de rotation de la Terre, ou par ſon mouvement diurne; & c'eſt lorſqu'elles paſſent au *méridien*, qu'elles ſont à leur plus grande hauteur. On diviſe ordinairement ſur les cartes les cercles de l'équateur & du *méridien* en 360 degrés, & autour de ces cartes on place, de dix en dix degrés, des lignes qui traverſent les cartes, & qui ſervent à trouver facilement les longitudes & les latitudes des différens points de la ſurface de la Terre. (*Voyez* LATITUDE & LONGITUDE).

MÉRIDIENNE, ou LIGNE MÉRIDIENNE; c'eſt une partie de la commune ſection du plan du méridien d'un lieu & de l'horiſon de ce lieu. Ce que nous ſerions obligés de dire pour faire entendre ce que c'eſt que *ligne méridienne* & ſes uſages, à ceux qui n'ont aucune teinture d'Aſtronomie, ſeroit beaucoup trop long, & n'eſt pas néceſſaire, au moins juſqu'à préſent, pour l'intelligence de notre Ouvrage. Nous invitons ceux qui voudroient s'en inſtruire, à lire le *Dictionnaire Encyclopédique*, article MÉRIDIEN, & ſurtout le Mémoire de M. le Monnier, dans le volume des *Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1743*: ils y verront la deſcription infiniment intéreſſante de la *ligne méridienne* tracée dans l'Egliſe de S. Sulpice.

MÉTÉORES (*en Phyſique*); on appelle *météores* tous les phénomènes qui s'obſervent dans le ciel, ſoit que ces *météores* ſoient des corps réels & particuliers, comme la pluie, la grele, &c. ſoit qu'ils n'aient que des apparences, comme les aurores boréales, le vent, &c.

On diſtingue trois eſpeces de *météores*: les *météores ignés* qui produiſent de la lumiere.

Les *météores aëriens*, tels que le vent, les bruits entendus ſouvent dans l'atmoſphere, celui du tonnerre, &c.

Les *météores aqueux*, tels que les nuages, le brouillard, la roſée, la pluie, la neige, la grêle, les arc-en-ciels.

MILIEU. Ce mot ſignifie en Phyſique, en Aſtronomie, en Méchanique, un eſpace matériel à travers lequel paſſe un corps dans ſon mouvement, ou en général un eſpace matériel dans lequel un corps eſt placé, ſoit qu'il ſe meuve ou non. Ainſi on regarde l'éther comme le *milieu* dans lequel les corps céleſtes ſe meuvent. *Voyez* ETHER.

L'air eſt le *milieu* dans lequel les corps ſe meuvent près de la ſurface de la Terre.

L'eau eſt le *milieu* dans lequel les poiſſons vivent & ſe meuvent.

Le verre enfin eſt un *milieu*, eu égard à la lumiere, parce qu'il lui permet un paſſage à travers ſes pores.

MISCIBILITÉ, MISCIBLE,

(*Physique & Chymie*). La *miscibilité* est la propriété par laquelle deux corps se mêlent, & confondent tellement toutes leurs parties, qu'elles deviennent indiscernables les unes des autres. *Miscibilité* dans ce sens, qui est le sens propre, est synonyme de solubilité (*dissolution*), parce qu'alors ces corps sont dissous l'un dans l'autre, qu'ils sont dans une combinaison réelle. Il n'y a point de corps qui ne soit *miscible* avec quelqu'autre, parce qu'il n'y en a point qui ne puisse être dissous dans quelqu'autre; alors la *miscibilité* est relative: mais il n'y a aucun corps, aucune substance *miscible* avec toutes les autres dans le sens où nous prenons ici le mot *miscibilité*; car alors cette substance *miscible* avec toutes les autres, seroit le dissolvant de toutes: or ce dissolvant général, chimere des Alchymistes, & qu'ils cherchent sous le nom d'alkaheft, n'existe, ni ne peut exister.

MIXTE; on appelle généralement *mixte* tout corps composé; c'est-à-dire, tout corps dont toute la masse n'est pas homogene (*voyez* HOMOGENE), dont toutes les particules ne sont pas semblables; il est suffisamment évident, dès-lors qu'il n'y a que les élémens qui ne soient pas des *mixtes* (*voyez* ELÉMENS). Or nul des élémens ne peut être saisi sous forme perceptible; nul élément ne peut être séparé d'aucun autre élément par aucun de nos moyens chymiques; nul n'existe pur & isolé dans la Nature; il est démontré que la lumiere même est un *mixte*: donc nous ne connoissons dans la Nature que des *mixtes*.

MIXTION. *Voyez* MISCIBILITÉ & MIXTE.

MOBILE, signifie proprement ce qui est propre au mouvement, ce qui est susceptible de mouvement; en ce sens tout est *mobile*: mais on se sert plus communément de ce mot pour exprimer tout corps que l'on considere comme prêt à acquérir, comme acquérant le mouvement, ou comme jouissant du mouvement; soit qu'il s'y augmente, comme dans la chûte; soit qu'il se communique, comme dans le choc; soit qu'il se perde, en mettant d'autres corps en mouvement, par la résistance du plan sur lequel il se meut, ou par la résistance des milieux qu'il traverse.

MOBILE (*en Astronomie*). On appelle *premier mobile*, le mouvement direct & commun de tout le ciel; on appelle *heures du premier mobile*, celles qui sont réglées par le retour des étoiles au méridien par opposition aux heures solaires qui se reglent sur le passage du Soleil au méridien de chaque lieu.

MODIFICATIONS, MODES; ce sont des propriétés, des qualités qu'un être peut avoir ou n'avoir pas, des états dans lesquels il peut se trouver ou ne se pas trouver, sans que pour cela sa nature, son essence soit

changée, ſans qu'il ceſſe d'être ce qu'il eſt; ce ſont des manieres d'exiſter qui peuvent varier en lui, qu'il peut acquérir ou perdre, ſans que ſa nature propre ſoit changée. La figure, la couleur, la maſſe, la chaleur, &c. d'un corps peuvent ſe changer, ſans que ce corps perde ſa nature propre; par exemple, un morceau de marbre peut être rond ou quarré, noir ou blanc, gros ou petit, chaud ou froid, en repos ou en mouvement, ſans ceſſer d'être du marbre: mais il ne peut ceſſer d'être calcaire, il ne peut être malléable ſans ceſſer d'être du marbre; alors ſa nature ſeroit altérée, ce ne ſeroit point comme marbre qu'il ſeroit ou vitrifiable, ou réfractaire, ou malléable.

On appelle *modifications*, tous ces *modes* que les corps peuvent recevoir ou perdre, ſans ceſſer d'être ce qu'ils ſont; conſidérés comme ſuſceptibles de recevoir ces *modes*, on les appelle *modifiables*.

MOLÉCULES. On appelle *molécules*, de petites parties, des portions de matiere infiniment petites; mais plus communément ce mot eſt employé pour déſigner les parties propres & primitives des élémens; & il ſemble qu'il devroit être particulièrement conſacré à exprimer cette idée. On dit, les *molécules de la lumiere*, les *molécules de l'eau*, les *molécules de la terre*, les *molécules du feu*, pour exprimer les parties propres, primitives & élémentaires de ces ſubſtances.

MOMENT, dans le langage ordinaire ſignifie une portion de tems très-courte; mais cependant plus longue qu'un inſtant. On a toujours dans la vie quelques fâcheux *momens*; chaque *inſtant* de la vie eſt un pas vers la mort.

MOMENT *en Méchanique*, ſignifie quelque fois la même choſe que force, action, ou quantité de mouvement d'un mobile. Dans la comparaiſon des mouvemens de deux corps, la raiſon, ou la proportion, le rapport de leurs *momens* ſe déduit toujours de la quantité de matiere & de la viteſſe des mobiles; de façon que le *moment* d'un corps, ce mot étant pris dans cette ſignification, peut être regardé comme le produit qui réſulte de ſa quantité de matiere & de ſa viteſſe.

MOMENT *en Statique*, ou dans la Science qui traite de l'équilibre des corps, s'emploie plus particulièrement pour déſigner le produit ou l'effet d'une puiſſance par le bras du levier auquel elle eſt attachée, ou, ce qui eſt la même choſe, par la diſtance de ſa direction au point d'appui; une puiſſance a d'autant plus d'avantage, toutes choſes d'ailleurs égales, & ſon *moment* eſt d'autant plus grand, qu'elle agit par un bras de levier plus grand.

MOMENT, *dans les nouveaux Calculs de l'infini*, marque chez quelques Auteurs, des quantités cenſées infi-

f 2

niment petites ; c'eſt ce qu'on appelle autrement & plus communément, *différences :* ce ſont les augmentations ou diminutions momentanées d'une quantité conſidérée comme dans une fluxion continuelle ; ce mot *fluxion*, propre à la Géométrie tranſcendante, exprime l'état d'un corps qui deſcend ou s'écoule lentement le long d'une ligne, ou plutôt les quantités infiniment petites des viteſſes momentanées, & que Léibnitz appelle *différences*.

MONDE. On appelle ſouvent ainſi, ſurtout *en Géographie*, le globe de la Terre ; on dit, par exemple, *faire le tour du monde*, pour faire le tour de la Terre. *En Phyſique*, on appelle ſouvent *monde* tout notre tourbillon ſolaire, avec tous les corps céleſtes qu'il renferme, ou tout ce qu'on appelle proprement le *ſyſtême ſolaire*. On confond auſſi quelquefois le mot *monde* avec celui d'*univers*, qui exprime l'aſſemblage de tous les corps céleſtes, tant de ceux compris dans notre ſyſtême ſolaire, que de ceux que nous appellons *étoiles fixes ;* enfin toute l'œuvre de la création. Nous ne nous ſervirons, dans tout cet Ouvrage, du mot *monde*, que pour exprimer notre ſyſtême ſolaire ; c'eſt-à-dire, cette portion de l'eſpace qui comprend notre Soleil & les planetes, tant principales que ſecondaires : nous appellerons *univers*, la réunion de tous les corps qui rempliſſent l'eſpace infini ; quant à la Terre, nous la déſignerons par ſon nom propre.

MOYENNE DISTANCE. La *diſtance moyenne* d'un aſtre, eſt celle qui tient le milieu entre la plus grande & la plus petite diſtance à laquelle cet aſtre puiſſe ſe trouver, ſoit du Soleil, ſi on parle d'une planete ; ſoit de la planete principale, ſi on parle d'une planete ſecondaire, ou d'un ſatellite. Par exemple, la plus petite diſtance à laquelle la Terre puiſſe ſe trouver du Soleil eſt de 32,278,890 lieues de 2283 toiſes, & alors on dit qu'elle eſt périhélie ; c'eſt-à-dire, à ſa plus grande proximité du Soleil. (*V.* PÉRIHÉLIE). La plus grande diſtance à laquelle la Terre puiſſe ſe trouver du Soleil eſt de 33,382,010 lieues, & alors on dit qu'elle eſt aphélie (*voyez* APHÉLIE) ; ſa *diſtance moyenne* eſt de 32,830,450 lieues. Cette *diſtance moyenne* excede donc la plus petite diſtance, ou la diſtance périhélie de 551560 lieues, & elle eſt moindre que la plus grande diſtance, ou que la diſtance aphélie, de 551560 lieues ; donc elle eſt véritablement ſa *diſtance moyenne*, & la diſtance aphélie excede la diſtance périhélie de 1,103,120 lieues. La Terre ſera périhélie, ou à la plus petite diſtance du Soleil, le 28 Décembre de cette année 1780 ; elle ſera à la plus grande diſtance le 30 Juin auſſi de cette année 1780 ; & à la *moyenne diſtance*, vers le tems des équinoxes.

MYRIADE, nombre de dix-mille.

N.

NADIR; ce mot est purement arabe. En Astronomie on appelle *nadir*, un point du ciel supposé placé directement sous nos pieds, comme on appelle *zénith*, un autre point du ciel placé directement au-dessus de notre tête; de maniere que si l'on tiroit une ligne droite de notre *zénith* à notre *nadir*, elle passeroit perpendiculairement par le milieu de notre corps de la tête aux pieds. Le *zénith* & le *nadir* sont les deux poles de notre horison.

NAPHTE, nom que l'on donne à un bitume blanc, transparent, très-fluide & plus léger que l'eau. Le *naphte* est une substance très-inflammable; elle brûle sans laisser aucun résidu; son odeur est très-pénétrante.

Le *naphte*, ainsi que les autres substances bitumineuses, le charbon-de-terre, le jais, le succin, &c. doit son origine à des arbres résineux enfouis sous terre; la seule différence en faveur du *naphte* vient de ce que la substance qui le produit paroît avoir été filtrée, &, pour ainsi dire, distillée dans l'intérieur de la Terre. Ce bitume a beaucoup de rapport avec les huiles essentielles. On trouve du *naphte* dans le royaume d'Astracan, en plusieurs endroits de la Perse, de la Chine, de l'Italie, & surtout dans les environs de Modene: on en trouve aussi en Allemagne, en France; mais il n'a que rarement la limpidité, la transparence du *naphte* des pays ci-dessus. *Voyez le Dictionnaire de M.* VALMONT DE BOMARE.

NŒUDS: c'est le nom qu'on donne, en Astronomie, aux deux points où l'orbite d'une planete coupe l'écliptique. *Voyez* ÉCLIPTIQUE & ORBITE. Le *nœud* d'où la planete part de l'écliptique pour s'avancer vers le nord, s'appele *nœud boréal*, ou *nœud ascendant*; l'autre *nœud* d'où la planete quitte l'écliptique pour s'avancer vers le sud, s'appelle *nœud descendant*: la ligne droite que l'on suppose passer par les deux points de l'écliptique où ce cercle est coupé par l'orbite de la planete, s'appelle la *ligne des nœuds*.

Les *nœuds* des planetes varient, & ce mouvement est appellé *rétrograde*; *voyez* RÉTROGRADE. C'est dans la ligne des *nœuds*, ou très-près de cette ligne que les éclipses ont lieu: *voyez* ÉCLIPSE & ÉCLIPTIQUE. Nos Planches & leurs explications rendront tout ce qui a rapport aux *nœuds* plus aisé à concevoir que tout ce que nous pourrions en dire ici.

NUTATION, se dit d'une espece de mouvement qu'on a observé dans l'axe de la Terre, & en vertu duquel cet axe s'incline tantôt plus,

tantôt moins, au plan de ſon orbite, ou à l'écliptique, qui eſt la même choſe. Nous ſommes forcés de renvoyer, pour l'intelligence de la nature de ce mouvement de *nutation* & de ſes cauſes, au corps de notre Ouvrage, où ce mouvement ſera expliqué.

O.

OBLIQUE. On appelle *oblique*, *en Géométrie*, toute ligne, tout plan, toute ſurface qui s'écarte de la ſituation droite ou perpendiculaire. Une ligne qui coupe une autre ligne autrement que perpendiculairement, ou qui eſt plus inclinée vers un des côtés de cette ligne que vers l'autre, eſt *oblique*. Ces lignes forment d'un côté un angle aigu & de l'autre un angle obtus.

On appelle *percuſſion oblique*, celle dans laquelle la direction du corps choquant n'eſt point perpendiculaire à la ſurface du corps choqué, ou n'eſt point dans la ligne du centre de gravité de ce corps.

OPAQUES; corps qui ne tranſmettent point la lumiere: cette propriété réſulte de la diſpoſition de leurs pores qui ne ſe rencontrent pas, & qui ne ſont pas ſur une ligne droite. Si l'on prend pluſieurs treillages de fil-de-fer ou de laiton, dont les mailles ſeroient égales, & qu'on les poſe l'un ſur l'autre, de maniere que les mailles répondent aux mailles, on formera une maſſe diaphane, c'eſt-à-dire, tranſparente; ſi au contraire on les arrange de maniere que les fils croiſent les mailles, & qu'on mette aſſez de couches de ces treillages pour que dans l'épaiſſeur toutes les mailles des couches inférieures ſoient totalement recouvertes, alors on aura une maſſe *opaque*. La comparaiſon eſt d'autant plus juſte, qu'il n'y a point de corps ſi *opaque* qu'une tranche de ſa maſſe, plus ou moins épaiſſe, ne ſoit tranſparente.

OPPOSITION (*Aſtronomie*); *voyez* CONJONCTION, & rapportez également au Soleil & à la Lune ce qui n'y eſt dit que de la Terre ſeule.

OPTIQUE, Science de la viſion, ou plus proprement, Science qui conſidere toutes les propriétés de la lumiere, comme ſe propageant à travers différens milieux, & étant ou directe, ou réfléchie, ou réfractée. Cette Science ſe diviſe donc naturellement en trois parties; on l'appelle plus particuliérement *optique*, lorſqu'elle conſidere la lumiere directe ou les rayons qui viennent directement du point lumineux ou éclairé à l'œil.

On l'appelle *catoptrique*, lorſqu'elle conſidere la lumiere ou les rayons lumineux, comme ne parvenant à l'œil

que par réflexion, ou ayant été réfléchis par quelque corps, comme un miroir, par exemple.

On l'appelle *dioptrique*, lorsqu'elle considere les rayons de lumiere comme ayant été rompus; ce qui arrive lorsqu'ils passent d'un milieu dans un autre, comme de l'air dans l'eau ou dans le verre: ils se brisent alors vers la surface qui sépare les milieux, & changent de direction; c'est ainsi qu'un bâton planté droit dans l'eau, paroît rompu à celui qui le regarde autrement que perpendiculairement.

ORBE. On appelle *orbe*, un espace considéré comme une sphere creuse, mais dont la surface a une épaisseur déterminée; c'est cette surface considérée comme plus ou moins épaisse, ou plutôt la solidité de l'espace sphérique, terminé d'un côté par une surface convexe, & de l'autre par une surface concave, que l'on appelle *orbe*. Figurez-vous une orange; supposez qu'on en ait ôté toute la pulpe, & qu'il ne reste que l'écorce, cette écorce qui a de l'épaisseur, est ce qu'on appelle *orbe*.

ORBITE. On se sert particulièrement de ce mot, *en Astronomie*, pour exprimer la ligne courbe que les planetes décrivent autour du Soleil.

On a considéré jusqu'à présent les planetes comme décrivant des courbes qui rentrent sur elles-mêmes, qui sont les mêmes, qui passent par les mêmes points à chaque révolution. On verra, dans le cours de cet Ouvrage, qu'il s'en faut beaucoup que ces retours des planetes par les mêmes points de l'espace aient véritablement lieu; les planetes se meuvent au contraire dans des anneaux dans lesquels elles parcourent une infinité de routes différentes. Nous croyons devoir présenter une comparaison vulgaire, mais aussi juste qu'il soit possible, de la maniere dont les planetes se meuvent dans ces anneaux. Prenez un peloton de fil, formez-en un écheveau qui ait en tout sens une épaisseur considérable; à chaque révolution du devidoir, le fil passera par différens points, & après que l'écheveau sera achevé, le fil aura parcouru successivement tous les points de l'orbe solide qui forme l'écheveau: il en est de même des planetes dans leur *orbite*; à chaque révolution elles passent par des points différens de cet anneau. Mais quand en ont-elles parcouru toute la solidité? quand décrivent-elles une courbe qui soit en tout celles qu'elles avoient parcourues? voilà ce qu'il est encore presqu'impossible de déterminer.

P.

PARALLAXE. On appelle, en Aſtronomie, *parallaxe*, l'arc du ciel intercepté entre le vrai lieu d'un aſtre & ſon lieu apparent ; c'eſt-à-dire entre le point du ciel où l'aſtre nous paroît être, vu du lieu d'où nous l'obſervons, & le point du ciel auquel il répondroit ſi nous l'obſervions du centre de la Terre.

Le vrai lieu d'un aſtre eſt donc le point du ciel où un ſpectateur placé au centre de la terre verroit cet aſtre. Le lieu apparent eſt le point du ciel où le même aſtre paroît à un œil placé ſur la ſurface de la Terre.

Plus un aſtre eſt placé près de la ſurface de la Terre, plus ſa *parallaxe* eſt grande. Les étoiles fixes n'ont point de *parallaxe* ſenſible à cauſe de leur exceſſive diſtance, par rapport à laquelle le diametre de la Terre n'eſt qu'un point abſolument inſenſible ; il paroît ſeulement démontré qu'elles ſont à plus de dix fois cent milliards de lieues de nous. La *parallaxe* ſert à trouver la diſtance des planetes à la Terre, elle eſt par conſéquent l'objet des recherches les plus curieuſes des Aſtronomes ; & ils ont cherché dans tous les tems des méthodes pour la connoître exactement.

PERCUSSION. On appelle *percuſſion*, en Phyſique, l'impreſſion qu'un corps en mouvement fait ſur un autre corps qu'il rencontre & qu'il frappe, ſoit que ce ſecond corps ſoit en repos ou en mouvement ; c'eſt-à-dire, ſoit que le premier communique au ſecond du mouvement lorſqu'il n'en avoit point, ſoit qu'il altere celui qu'il avoit déjà en l'augmentant, ou le diminuant, s'ils ſe rencontrent en ſens contraire, ou en changeant ſa direction.

Deux corps qui ſe rencontrent ; (ſuppoſons deux ſpheres) ſe rencontreront directement ou obliquement ; ce qui produira une *percuſſion* directe, ou une *percuſſion* oblique. La *percuſſion* eſt directe, quand la direction de l'impulſion paſſe par le centre des deux ſpheres ; elle eſt oblique dans les cas contraires.

PERIHÉLIE (*en Aſtronomie*), c'eſt dans l'orbite, ou dans la route d'une planete autour du Soleil, le point où elle eſt le plus près de cet aſtre, comme l'aphélie eſt le point où elle en eſt le plus éloignée.

PÉRIODE (*en terme d'Aſtronomie*), c'eſt le tems qu'une planete met à faire ſa révolution, ou la durée de ſon cours depuis qu'elle part d'un certain point des cieux juſqu'à ce qu'elle retourne à ce même point. La *période* de Mercure eſt de 87 jours, 25 heures, 15 minutes, 53 ſecondes, celle de Vénus, de 224 jours, 16 heures,

heures, 49 minutes, 24 secondes; celle de la Terre, de 365 jours, 6 heures, 8 minutes, 30 secondes; la *période* de Mars est de 686 jours, 23 heures, 27 minutes, 30 secondes; celle de Jupiter, de 4332 jours, 12 heures, 20 minutes, 25 secondes; c'est-à-dire, environ 12 ans: celle de Saturne, de 10759 jours, 6 heures, 36 minutes, 26 secondes; c'est-à-dire, un peu moins de 30 ans. *Voyez* LA TABLE SYNOPTIQUE: la *période* de la Lune est de 27 jours, 7 heures, 43 minutes.

PÉRIODE (*en Astronomie*). On appelle ainsi les tems des révolutions des planetes, & les durées qui ramenent les mêmes situations respectives de deux ou de plusieurs de ces astres, les mêmes positions respectives des lignes fondamentales de leurs orbites, &c, &c. Il y a plusieurs sortes de *périodes* qui seront expliquées dans cet Ouvrage.

PÉRIODES (*en Chronologie*), qu'on peut appeller *périodes civiles*, pour les distinguer des *périodes naturelles*, signifie un certain nombre d'années additionnées & réunies ensemble, pour servir de mesure au tems. Les *périodes civiles*, employées pour diviser le tems, ont été différentes chez différentes nations, & en différens tems.

PÉRIODIQUE; ce mot signifie ce qui se renouvelle, ce qui revient, ou reparoît successivement dans un certain espace de tems qui est toujours le même.

PERMÉABLE, se dit en général d'un corps considéré comme pouvant être traversé par un autre corps; ainsi, dans ce sens étendu, l'air, l'eau & tous les fluides sont *perméables*: mais il faut observer qu'ils sont considérés comme *perméables* par le déplacement de leurs parties & même par le déplacement de grands volumes de leurs masses. Le mot *perméable*, dans un sens plus juste & plus exact, ne convient qu'aux corps qui peuvent donner passage à d'autres sans qu'il y ait transport, déplacement de leurs parties, & seulement à travers leurs pores; c'est ainsi que le bois est *perméable* à l'eau, que l'eau est *perméable* à l'air, que le verre est *perméable* à la lumiere, &c.

PHÉNOMENES; ce mot est formé du Grec φαίνω, *j'apparois*; il se dit dans l'usage ordinaire de quelque chose de remarquable & de rare qui paroît dans les cieux, comme les aurores boréales, les globes de feu, &c. Mais les Philosophes appellent *phénomenes*, tous les effets qu'on observe dans la Nature, ou plutôt tout ce que nous découvrons dans la Nature à l'aide des sens, le mouvement & ses effets, les modifications des corps, les produits de leurs mélanges & de leurs combinaisons.

PHLOGISTIQUE, mot que la Physique a emprunté de la Chymie,

& auquel ces deux Sciences réunies ne ſont pas encore parvenues à donner une ſignification claire & préciſe. On entend communément par *phlogiſtique*, le principe du feu conſidéré comme fixé dans les corps, mais n'ayant actuellement ni mouvement, ni chaleur, & propre ſeulement à acquérir ces propriétés.

Ce principe eſt-il pur & élémentaire, ou eſt-il un mixte? eſt-il composé de l'élément du feu uni à quelqu'autre ſubſtance? eſt-il la pure matiere du feu? exiſte-t-il un élément, une pure matiere de feu? toutes les propriétés attribuées à cet être appellé *feu*, & qui paroiſſent le caractériſer, ne ſeroient-elles que les modifications d'une autre ſubſtance connue ſous un nom propre, & diſtinguée par des propriétés eſſentielles qui ne tiennent point au feu, & dans leſquelles on peut reconnoître des modifications qui ſatisfont à tous les phénomenes attribués au feu? Ces queſtions, & cent autres ſi ſouvent répétées ſur cette matiere importante, trouveront, à ce que nous eſpérons, leur réponſe dans la ſuite de cet Ouvrage.

Il ſuffit ici d'avoir indiqué ce que les Phyſiciens & les Chymiſtes entendent par *phlogiſtique*, & d'ajouter encore qu'ils le regardent comme le principe de la métalléité, c'eſt-à-dire de l'état des métaux comme métaux; des couleurs & des odeurs: ce qui ajoûte encore aux difficultés.



PLAN (*en Géométrie*), ſignifie une ſurface à laquelle une ligne droite ſe peut appliquer en tout ſens; de maniere qu'elle coïncide à cette ſurface, c'eſt-à-dire, qu'elle la rencontre toujours. *En Géométrie* & *en Aſtronomie*, on ſe ſert ſouvent du mot *plan*, pour faire concevoir des ſurfaces imaginaires, qui ſont ſuppoſées couper ou paſſer au travers des corps ſolides. Toute la ſphere s'explique par des *plans* que l'on ſuppoſe paſſer par les corps céleſtes; c'eſt ainſi que l'on dit que le *plan* de l'orbite de la Lune eſt incliné au *plan* de l'écliptique, & que ce *plan* paſſe par le centre de la Terre. On conſidere alors l'eſpace renfermé par la ligne circulaire, ou à-peu-près telle, que décrit la Lune autour de la Terre, comme un diſque: on conſidere auſſi l'eſpace renfermé par la ligne circulaire, ou à-peu-près telle, que décrit la Terre autour du Soleil, & qui eſt appellé l'*orbite de la Terre*, comme un autre diſque; & l'on conçoit que ces deux diſques ſe coupent & qu'ils ſont inclinés l'un à l'autre.

Les *plans* des orbites des autres planetes ſont conſidérés comme paſſant par le centre du Soleil, & ils ſont différemment inclinés les uns aux autres.

PLANETE; ce nom qui vient du mot Grec πλανήτης, qui ſignifie *errant*, a été donné aux aſtres qui tournent autour du Soleil, & qui, par conſéquent, changent continuellement de

position respective avec les autres astres que l'on ne voit point se mouvoir sensiblement, & qu'on appelle, à cause de cela, *étoiles fixes*; on les appelle aussi simplement *les fixes*, comme on nomme quelquefois les *planètes*, *étoiles errantes*.

Nous distinguons six *planetes*, savoir Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter & Saturne; nous les indiquons ici dans l'ordre de leur proximité du Soleil : Mercure est le plus près de cet astre, & Saturne en est le plus éloigné.

On représente les *planetes* par des caracteres qui sont les mêmes que ceux par lesquels les Chymistes représentent les métaux, parce qu'autrefois on avoit supposé, très-chimériquement, quelques rapports entre ces corps célestes & les métaux. Ces caracteres ont aussi quelque analogie avec les attributs des Divinités dont ces *planetes* portent les noms. Voici ces caracteres & leur explication : Mercure ☿; on regarde ce signe comme représentant le caducée & les talonieres de Mercure, c'est-à-dire, les aîles qu'il avoit aux talons; ce signe ☿ désigne le vif-argent ou mercure.

Vénus ♀; ce signe, dit-on, représente un miroir avec son manche; il a rapport à la beauté de cette Déesse : en Chymie, ce signe représente le cuivre.

La Terre ♁; ce signe représente le globe & la premiere lettre de son nom, T.

Mars ♂; ce signe est réputé formé d'un bouclier & d'une fleche, attributs du Dieu de la guerre; & en Chymie il désigne le fer.

Jupiter ♃; ce signe est pris du Z, premiere lettre du mot Ζεὺς qui veut dire *Dieu*, parce que Jupiter étoit le Dieu par excellence; on y a joint une ligne d'intersection qui veut dire ce qu'on voudra : ce signe en Chymie représente l'étain.

Saturne ♄; ce signe représente une faux qui étoit l'attribut de ce Dieu, le plus ancien des Dieux, & appellé aussi le Tems : en Chymie il désigne le plomb.

Voilà les signes des six *planetes*; mais autrefois on en comptoit sept, parmi lesquelles la Terre n'étoit pas comprise, parce qu'on croyoit qu'elle étoit immobile au centre, & que tout tournoit autour d'elle. On mettoit donc le Soleil & la Lune au nombre des *planetes*, & leurs signes étoient le Soleil ☼, ce qui désigne ses rayons; & ce signe, simplifié en Chymie & représenté seulement comme un cercle avec un point au milieu ☉, est le caractere qui indique l'or.

La Lune ☾; ce signe représente une de ses phâses, son croissant : en Chymie il désigne l'argent.

Depuis qu'il est prouvé que le Soleil est au centre du monde, que toutes les *planetes* tournent autour de lui,

il eſt retranché du nombre des *planetes ;* & comme il a été également reçu que la Lune tourne autour de la Terre, elle n'eſt plus au rang des *planetes* principales : mais comme cet aſtre n'eſt pas le ſeul qui tourne autour des *planetes*, on diſtingue les *planetes* en principales & en ſecondaires: les principales ſont les ſix dont nous venons de parler, Mercure ☿, Vénus ♀, Mars ♂, la Terre ♁, Jupiter ♃, Saturne ♄.

Les ſecondaires ſont 1°. la Lune ☾, qui tourne autour de la Terre ; 2°. quatre autres étoiles que l'on appelle auſſi *lunes*, & qui tournent autour de Jupiter ; 3°. cinq autres étoiles ou lunes, qui tournent autour de Saturne. Il y a donc ſix *planetes* principales & dix *planetes* ſecondaires, lunes ou ſatellites, en comprenant la nôtre ; ce qui fait ſeize corps céleſtes qui tournent autour du Soleil.

POLE (*en Aſtronomie*). On appelle les *poles du monde*, les deux extrémités de l'axe ſur lequel la ſphere du monde eſt cenſée faire ſa révolution : tous les aſtres tournent d'occident en orient autour du Soleil. L'axe du monde eſt pris du midi au nord, puiſque c'eſt ſur cet axe que tout tourne ; ſes deux extrémités, l'extrémité méridionale & l'extrémité ſeptentrionale, ſont donc les *poles* du monde : celui des deux qui nous eſt viſible eſt le *pole ſeptentrional*, qu'on appelle auſſi *pole arctique* ; & l'autre, qui nous eſt inviſible, s'appelle le *pole méridional* ou *antarctique*.

POLE, *en terme de Géographie*, ſignifie de même les deux extrémités de l'axe ſur lequel la Terre tourne ; & comme elle tourne ſur elle-même dans le même ſens où elle tourne autour du Soleil, auſſi d'occident en orient, ſes *poles* ſont auſſi du midi au nord.

La hauteur ou l'élévation du *pole* eſt un arc du méridien, intercepté entre le *pole* & l'horiſon du lieu dont on parle. (*Voyez* LATITUDE).

PORES, ce mot vient du Grec πόρος, qui ſignifie *ouverture*. On appelle *pores*, les petits intervalles qui ſe trouvent entre les particules de matiere ſolide dont les corps ſont compoſés ; intervalles que l'on doit conſidérer comme remplis d'un fluide infiniment ſubtil & inviſible. Tous les corps ſont criblés de *pores :* ceux de l'or même ſont viſibles au microſcope ; le mercure pénetre l'or par ſes *pores*. On n'a aucune idée de la quantité de matiere ſolide d'un corps, ſi ce n'eſt par les rapports de ſa denſité avec celle des autres corps. (*Voyez* DENSITÉ).

On ignore abſolument combien il y a d'étendue *poreuſe* dans chaque corps ; dans les plus denſes, l'étendue *poreuſe* excede peut-être infiniment l'étendue ſolide.

PRÉCIPITATION ; la *précipitation* eſt une opération, ou plu-

tôt un phénomene chymique, qui consiste dans le dégagement de l'un des principes d'un mixte ou d'un composé par la substitution d'un autre principe qui prend la place du premier.

PRINCIPES (premiers) (*en Philosophie*), ce sont des vérités si claires & si évidentes, qu'elles sont reçues par tout le monde.

PRINCIPES (*en Physique*). La Chymie, en analysant ou décomposant les corps, en retire différens produits, différentes substances reconnoissables par des qualités & par des propriétés qui les font aisément distinguer de toute autre substance. Prenons pour exemple l'analyse des végétaux; on retire de toute substance végétale de l'air, de l'eau, de l'huile, des sels, de la terre; ainsi l'air, l'eau, l'huile, les sels & la terre sont les principes des végétaux: mais ces principes dans l'état où on les obtient, ne sont point simples, ils ne sont point inaltérables, ils ne sont point à l'état élémentaire, ils sont eux-mêmes des mixtes; on ne peut donc pas les considérer comme principes purs, (*voyez* ELÉMENS): aussi les nomme-t-on seulement *principes immédiats*, ou *principes prochains des substances végétales*, en réservant le mot *principes* pour les élémens; & dans l'analyse végétale dont nous parlons, on appelle les élémens *principes éloignés des substances végétales*.

PROPAGATION; ce mot n'est employé dans cette premiere section, que relativement au mouvement & à la lumiere: nous ne le définirons que dans ces deux acceptions. Il exprime, en parlant du mouvement, le tems que le mouvement emploie pour se communiquer d'un corps à un autre, ou à une suite de corps. Ce passage du mouvement à travers l'espace ou le chemin qu'il fait en le traversant, & sa communication à une suite de corps, ne peuvent jamais être considérés comme instantanés; le mouvement emploie donc un tems à passer d'un corps à un autre, ou sa communication se fait dans le tems; & voilà ce qu'on appelle sa *propagation successive*.

Il en est de même de la lumiere: on a découvert, dans le dernier siecle, que le tems que la lumiere employoit à venir du Soleil jusqu'à nous, étoit de 8', 7'' $\frac{1}{2}$, lorsque la Terre est dans les moyennes distances de cet astre; & ce tems est ce que les Astronomes appellent *propagation successive de la lumiere*.

Q.

QUARRÉ (*en Géométrie*), eſt une figure qui a quatre côtés, ou qui eſt formée par quatre lignes, & dont les côtés & les angles ſont égaux. *Voyez* ANGLE.

QUARRÉ (*en Arithmétique*), eſt le produit d'un nombre multiplié par lui-même; ainſi deux, multipliés par deux, donnent quatre; quatre eſt donc le *quarré* de deux: trois, multipliés par trois, donnent neuf; huit, multipliés par huit, donnent ſoixante-quatre, &c. 4, 9, 64, ſont donc les *quarrés* de 2, de 3 & de 8, & ces nombres s'appellent les *racines quarrées de ces produits* 4, 9, 64. Lorſqu'un nombre doit être multiplié par lui-même, ou élevé au *quarré*, on l'indique ainſi: 2^2, 3^2, 9^2.

QUARRÉ-QUARRÉ, ſignifie qu'un nombre ayant déjà été multiplié par lui-même, on multiplie encore ce produit par ce produit même; ainſi le *quarré-quarré* de deux eſt deux, qui multipliés par deux, donnent quatre, qui multipliés encore par ce nombre quatre, donnent ſeize; le *quarré-quarré* de trois eſt trois, qui multipliés par trois, donnent neuf, qui multipliés encore par neuf, donnent quatre-vingt-un; le *quarré-quarré* de huit eſt 64, qui multipliés par 64, donnent 4096. Pour indiquer que ce nombre doit être élevé au *quarré-quarré*, on l'écrit ainſi: 2^4, 3^4, 8^4.

R.

RACINES. *Racine* d'un nombre, *en Mathématiques*, ſignifie un nombre qui, étant multiplié par lui-même, produit le nombre dont il eſt la *racine*. *Voyez* QUARRÉ.

La *racine* prend ſa dénomination de la puiſſance, ou du nombre dont elle eſt la *racine*; on l'appelle *racine quarrée*, lorſqu'elle eſt multipliée ſeulement une fois par elle-même. Par exemple 4 multiplié par 4, égale 16; ce qui s'écrit $4 \times 4 = 16$, & la *racine* 4 ſe déſigne alors par ce ſigne 4^2. 4 multiplié par 4 produit 16, qui multiplié encore par 4, égale 64; alors 4 eſt la *racine cubique* de 64; & ce nombre 4, pour déſigner qu'il doit être élevé au cube, s'écrit 4^3, parce qu'il eſt employé trois fois. On appellé *quarré*, la ſeconde puiſſance de 4; *cube*, ſa troiſieme puiſſance, & ainſi de ſuite; & pour déſigner ces puiſſances, on écrit 4^4, 4^5, 4^6, pour dire que quatre doit être employé à multiplier 4, 5, 6 fois les produits précédemment obtenus; ces

chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, ſont appellés *les expoſans*.

RAISON, RAPPORT, PROPORTION : les deux premiers mots ſont ſynonymes, & la liaiſon, la dépendance du troiſieme avec les deux autres nous a déterminés à les rappeller ici.

RAISON eſt le réſultat de la comparaiſon que l'on fait de deux quantités comparables enſemble ; il faut donc deux grandeurs pour former un *rapport :* la premiere, celle à laquelle on compare, eſt l'antécédent du *rapport ;* & la ſeconde, qui eſt la grandeur que l'on compare, en eſt le conſéquent. Si avec une longueur de 12 pieds je compare une longueur de 4 pieds, douze ſera l'antécédent ; & quatre le conſéquent du *rapport* propoſé. Comparant les deux termes 12 & 4, on apperçoit évidemment qu'ils ne ſont pas égaux, qu'il n'y a point entr'eux le *rapport* d'égalité ; mais l'on peut demander combien de fois l'un contient l'autre, ou de combien l'un ſurpaſſe l'autre.

Si la premiere conſidération détermine que l'on deſire ſavoir combien l'antécédent contient de fois le conſéquent, la diviſion ſatisfera ; le quotient 3 fait connoitre que le *rapport* de 12 à 4 eſt la raiſon triple : 3 eſt l'expoſant de ce *rapport.* Si au contraire on cherche de combien l'antécédent ſurpaſſe le conſéquent, c'eſt de la ſouſtraction qu'il faut s'aider ; 12 moins 4 reſte 8, huit eſt l'expoſant du *rapport* de 12 à 4, dans cette ſeconde maniere de comparer ces deux grandeurs.

Les *rapports*, les *expoſans* dans la premiere maniere de comparer, dans laquelle on ſe ſert de la diviſion, ſont nommés *géométriques ;* & dans la ſeconde, où l'on fait uſage de la ſouſtraction pour trouver l'expoſant, le *rapport* eſt nommé *arithmétique :* c'eſt de la premiere maniere que l'on comparera les grandeurs dans la ſuite de cet article, où il ne s'agira que des *rapports* géométriques.

Pluſieurs grandeurs de même nature, ou de nature différente, peuvent, étant comparées deux à deux, avoir le même *rapport*, ou des *rapports* qui auront le même expoſant.

Nous avons vu que le *rapport* de 12 à 4 avoit pour expoſant 3 ; mais le *rapport* de 21 à 7 a auſſi pour expoſant 3 : ces deux *rapports* ſont égaux, & forment une *proportion* géométrique ; car une *proportion* eſt l'égalité de deux *rapports ;* elle s'écrit de cette maniere, 12 . 4 : : 21 . 7, il y a égalité de *raiſons ;* car l'antécédent 12 contient ſon conſéquent 4 autant de fois que l'antécédent 21 du ſecond *rapport* contient ſon conſéquent 7.

Une *proportion*, telle que celle ci-deſſus, eſt appellée *directe*, parce qu'à un plus grand antécédent répond un plus grand conſéquent, comme à un plus grand travail doit répondre un plus grand ſalaire, ou comme les

effets d'une cauſe permanente ſont proportionnels aux durées de l'action de cette cauſe ; ainſi la quantité d'eau qui paſſe en douze heures ſous une ligne qui traverſeroit le fleuve, ou ſous un pont, doit être quadruple de celle qui y paſſe en trois heures, ſextuple de celle qui y paſſe en deux heures, &c.

Un *rapport*, une *raiſon* eſt l'inverſe d'une autre *raiſon* égale, lorſqu'à un plus grand antécédent répond un plus petit conſéquent, comme lorſqu'il faut produire le même effet avec des moyens différens. Si, par exemple, 60 hommes emploient 20 jours à creuſer un foſſé, il eſt évident que 15 hommes emploieroient 80 jours. Poſons la proportion 60 hommes : 15 hommes :: 20 jours : 80 jours ; l'expoſant du rapport des nombres des hommes eſt 4 ; il y avoit quatre fois plus d'ouvriers dans la premiere ſuppoſition que dans la ſeconde, il falloit par conſéquent quatre fois moins de tems. 4 eſt auſſi l'expoſant du *rapport* des nombres des jours 20 & 80, mais dans un ordre renverſé, puiſque l'antécédent 20, au-lieu de contenir ſon conſéquent quatre fois, eſt au contraire contenu ce nombre de fois dans le conſéquent 80. Lorſqu'un des deux *rapports* égaux qui conſtituent la *proportion* eſt le renverſé de l'autre, la *proportion*, la *raiſon* eſt inverſe, ou réciproque.

Une *raiſon* eſt réciproque toutes les fois que de deux quantités dépendantes l'une de l'autre, l'une recevant des accroîſſemens gradués, l'autre reçoit des diminutions ſemblables, comme plus d'éloignement procure moins de chaleur & de lumiere.

Mais la diminution de la lumiere, à meſure que la diſtance augmente, n'eſt pas la même que l'augmentation de diſtance : elle diminue plus que la diſtance n'augmente, elle decroît comme les quarrés des diſtances ; c'eſt ce qu'on appelle *en raiſon réciproque des quarrés des diſtances*. Nous en avons donné la démonſtration dans la propoſition fondamentale.

Une *raiſon* compoſée eſt celle qui réſulte du produit des termes de deux ou pluſieurs *raiſons* : ſoient les *rapports* de 12 à 4, & celui de 15 à 5 ; l'expoſant de la premiere *raiſon* eſt 3, l'expoſant de la ſeconde eſt 5 : ſi on multiplie par ordre l'antécédent du premier *rapport* par l'antécédent du ſecond 12×15, & les conſéquens l'un par l'autre 4×3, on aura 180 à 12 pour *raiſon* compoſée des deux *raiſons* précédentes ; l'expoſant en ſera 15, produit des deux expoſans 3 & 5 des deux *raiſons* compoſantes : on peut de même compoſer enſemble trois, quatre, cinq, ou un plus grand nombre de *rapports*.

Si les deux *raiſons* compoſantes étoient égales, comme celle de 6 à 2 avec celle de 6 à 2, la *raiſon* compoſée qui en réſulteroit, 36 à 4, eſt nommée *raiſon double*, ou *raiſon des quarrés des*

des raiſons compoſantes ; raiſon, dont l'expoſant 9 eſt le quarré des expoſans des *raiſons* compoſantes. *Raiſon doublée* n'eſt pas la même choſe que *raiſon double ;* cette derniere eſt celle dans laquelle l'expoſant eſt 2, comme dans la *raiſon* de 10 à 5, ou celle de 8 à 4, &c.

Si les trois *raiſons compoſantes* étoient égales entr'elles, comme celle de 6 à 3, 6 à 3, 6 à 3, la *raiſon compoſée* qui en réſulteroit, 216 à 27, eſt nommée *raiſon triple*, ou *la raiſon des cubes des raiſons compoſantes ; raiſon* dont l'expoſant eſt 8, cube de l'expoſant des *raiſons compoſantes :* de même il ne faut pas confondre *raiſon triplée* avec *raiſon triple*, qui eſt celle dont l'expoſant eſt 3, comme dans la *raiſon* 12 à 4.

Quatre *raiſons*, cinq *raiſons égales*, & étant compoſées enſemble, donnent les *raiſons quadruplées* & *quintuplées*, que de même il ne faut pas confondre avec les *raiſons quadruples* & *quintuples*.

Les *raiſons doublées*, *directes* & *inverſes* ſont fréquemment employées en Phyſique & dans cet Ouvrage, ainſi que les *raiſons triplées*.

RARE ; ce mot, *en Phyſique*, ſignifie un corps dont les pores ſont très-larges, & dont les parties ſont par conſéquent fort diſtantes les unes des autres : il eſt évident que plus ces parties ſont éloignées les unes des autres, moins, ſous ce volume donné, ce corps contient de matiere ; c'eſt ainſi que l'on dit, qu'un corps eſt plus *rare* qu'un autre, lorſqu'à volume égal, il contient moins de matiere. Ce mot eſt oppoſé à *denſe :* plus un corps contient de matiere, ſous un volume donné, plus il eſt *denſe*.

RARÉFACTION : état de dilatation ou d'expanſion que la chaleur produit dans tous les corps ſolides, & par lequel leur volume s'étend, ſans que leur maſſe ou leur poids augmente : il eſt évident que dans un corps qui augmente en volume, ſans augmenter en maſſe, les parties de ce corps doivent s'écarter les unes des autres ; il doit donc devenir plus rare.

RARESCIBILITÉ : propriété des corps de devenir plus ou moins rares ; on dit qu'un corps eſt plus ou moins *rareſcible*.

RARETÉ : état d'un corps devenu plus ou moins rare.

RATIONNEL : terme très en uſage dans pluſieurs parties des Mathématiques, & qu'on emploie en pluſieurs ſens différens ; nous ne l'avons encore employé qu'en parlant de l'horiſon. *Voyez* HORISON.

RAYON (*en terme de Géométrie*) ; c'eſt le demi-diametre d'un cercle, ou la ligne tirée du centre à la circonférence. Il eſt évident, par la définition & par la conſtruction du cercle, que tous ſes *rayons* ſont égaux.

RAYON VECTEUR (*en Aſtronomie*), eſt la ligne droite qui va du

foyer d'une ellipse à un point de la circonférence, ou du centre du Soleil au centre de la planete. *Voyez* la figure placée sur le frontispice des Tables des planetes : S A, S P, S M, seroient les *rayons vecteurs* des planètes supposées en A, en P, & en M.

On appelle ce *rayon*, *vecteur*, du mot latin *vehere*, *porter* ; parce qu'on le conçoit comme portant la planete à une de ses extrémités, tandis qu'il tourne sur l'autre extrémité, qui est censée placée au centre du Soleil.

RAYON (*en Optique*), est le trait ou la ligne de la lumiere qu'on imagine partir d'un corps lumineux.

Un *rayon* est appellé *direct*, lorsque toutes ses parties comprises entre l'œil & l'objet lumineux sont en ligne droite ; ce sont les propriétés de ce *rayon* qui sont l'objet de l'Optique proprement dite. *Voyez* OPTIQUE.

Un *rayon rompu*, ou *refracté*, ce qui est la même chose, est celui qui s'écarte de cette direction droite, dont nous venons de parler, ou qui se détourne de sa route en passant d'un milieu dans un autre ; les propriétés de ce *rayon* sont l'objet de la Dioptrique.

Un *rayon* qui, après avoir frappé la surface d'un corps, est repoussé, ou réfléchi par ce corps, s'appelle *rayon réfléchi* ; & les propriétés de ce *rayon* sont l'objet de la Catoptrique.

On appelle *rayon incident*, tout *rayon* considéré comme frappant un point quelconque d'une surface.

Rayons paralleles ; ce sont ceux qui, partant de différens points d'un même objet, seroient considérés comme conservant toujours dans leur route la même distance entr'eux ; mais jamais les *rayons* de la lumiere ne sont paralleles ; on les considere cependant souvent comme tels dans les très-grandes distances, parce qu'alors la surface de l'objet qui les reçoit n'est presque rien relativement à la distance.

On appelle *rayons convergens*, ceux qui, partant de différens points des corps lumineux, concourent ou tendent vers le même point ; c'est cette convergence des *rayons* qui produit les effets des miroirs ardens & des loupes. Le *foyer* est le point où se réunissent ces *rayons*.

On appelle *rayons divergens*, ceux qui, partant d'un point de l'objet lumineux, s'écartent & s'éloignent les uns des autres ; cette divergence s'observe particulierement dans le prisme.

C'est par le moyen des *rayons réfléchis* des différens points des objets éclairés que ces objets deviennent visibles ; & de-là vient qu'on a donné à ces *rayons* le nom de *rayons visuels*.

On appelle aussi *rayon visuel* (*en Nivellement*), la ligne de mire qui s'étend de l'œil à l'objet aligné ; & de même (*en Astronomie*), la ligne qui s'étend de l'œil de l'observateur au point qu'il fixe dans le ciel, & qui

est toujours ou le Soleil, ou une planete, ou une étoile.

RÉACTION ; on appelle *réaction*, l'effort que fait un corps qui éprouve l'action d'un autre corps. Il est évident qu'il n'y a point d'action sans *réaction ;* car l'action ne peut s'exercer que contre une résistance, & il est facile de reconnoître que la *réaction* est toujours égale à l'action ; car, s'il est évident qu'il n'y a point d'action sans résistance, il s'ensuit nécessairement que la mesure de la résistance est aussi celle de l'action : or, c'est cette résistance qu'on appelle *réaction.* Tout corps qui frappe, qui presse ou qui attire un autre corps, est également frappé, pressé ou attiré par ce corps. Cette vérité est du nombre de celles rigoureusement démontrées.

RÉCURRENCE ; action par laquelle on revient, ou on recourt sur ses pas. On appelle *lignes récurrentes*, celles qui retournent au point d'où elles sont parties, soit par le même chemin, soit par des routes différentes.

RÉFLEXION (*en terme de Méchanique*), c'est le retour ou le mouvement rétrograde d'un mobile, occasionné par la résistance d'un corps qui l'empêche de suivre sa premiere direction ; par exemple, le retour de la bille de billard ou son mouvement rétrograde après avoir frappé la bande.

RÉFLEXION DES RAYONS DE LA LUMIERE, *voyez* RAYON.

RÉFRACTION (*en terme de Méchanique*), c'est le détour, le changement de direction qui arrive à un mobile quand il tombe obliquement d'un milieu dans un autre, qu'il pénetre plus ou moins facilement ; ce qui est cause que le mouvement de ce corps devient plus ou moins oblique qu'il n'étoit auparavant.

RÉFRACTION DES RAYONS DE LA LUMIERE, *voyez* RAYON.

REGNES ; dans l'Histoire Naturelle, on appelle *regnes*, les trois grandes divisions qui se présentent au premier coup-d'œil entre tous les êtres de la Nature ; les minéraux, les végétaux & les animaux : on dit le *regne minéral*, & ce *regne* comprend tout ce qui n'est ni plante, ni animal ; ainsi des autres qui s'appellent le *regne végétal* & le *regne animal.* Nous ne nous étendrons pas davantage sur cet article, parce que nous en traiterons dans le plus grand détail dans le cours de cet Ouvrage.

RÉPULSION ; c'est l'effet prétendu d'une faculté particuliere que quelques physiciens supposent dans la matiere ; par cette faculté la matiere se repousse à une certaine distance très-petite, comme elle s'attire à une distance plus éloignée. Où l'attraction finit, la *répulsion* commence; & cependant il faut concevoir en même tems que c'est au point de contact que l'at-

traction jouit de toute son énergie ; ce qui réunit les idées non-seulement les plus inconcevables, mais même les plus contradictoires. Nous renvoyons à la suite de notre Ouvrage.

RESTITUTION (*en Physique*); ce mot signifie le rétablissement d'un corps élastique, qui, après avoir été dans un état forcé pendant quelque tems, se rétablit ensuite dans son état naturel. Plusieurs Physiciens appellent l'action par laquelle se rétablissent ainsi les corps élastiques, *mouvement de restitution. Voyez* ÉLASTICITÉ.

RÉTROGRADATION; l'action par laquelle un corps se meut en arriere, ou dans un sens contraire à sa direction naturelle ; telle est la marche des écrevisses. Ce mot est formé de deux mots latins, *retrò*, en arriere, & *gradi*, marcher.

RÉTROGRADATION (*en Astronomie*), est un mouvement apparent des planetes par lequel elles semblent reculer dans l'écliptique, & se mouvoir dans un sens opposé à l'ordre ou à la succession des signes.

On appelle les *planetes directes*, quand elles vont suivant l'ordre, la suite & la succession des signes ; comme du Bélier au Taureau, du Taureau aux Gémeaux ; c'est-à-dire, d'occident en orient. *Voyez* PLANCHE premiere.

Quand elles paroissent se mouvoir contre l'ordre des signes, & comme si elles alloient des Gémeaux au Taureau, du Taureau au Bélier ; on dit alors qu'elles sont *rétrogrades*.

Mais il est certain que jamais les planetes ne marchent dans cette direction rétrograde ; elles marchent toujours dans l'ordre des signes, & cette *rétrogradation* n'est qu'apparente. Si ces astres étoient vus du centre du systême, c'est-à-dire du Soleil, leurs mouvemens paroîtroient toujours directs, c'est-à-dire, d'occident en orient. Les apparences de *rétrogradation* que l'on observe, en voyant de la Terre les planetes, naissent du mouvement de la Terre d'où on les considere. C'est ainsi que lorsqu'on est sur un bateau qui marche avec un peu de vitesse, le rivage paroît fuir en sens contraire ; & une voiture placée sur ce rivage, & qui iroit dans le même sens, dans la même direction que le bateau, paroîtroit d'un peu loin aller en sens contraire, si elle marchoit beaucoup moins vîte que le bateau.

RÉVOLUTION (*en Astronomie*), est le retour d'un astre au même point, après qu'il a parcouru la circonférence entiere de son orbite ; c'est aussi le tems que l'astre emploie à retourner au premier point d'où on le suppose parti. La *révolution* peut donc être exprimée en degrés du cercle, ou en tems ; dans le premier cas, la *révolution* entiere est toujours de 360 degrés ; & dans le second, elle est exprimée en jours, heures, mi-

nutes, &c. de la Terre. On distingue plusieurs *révolutions*.

RÉVOLUTION *périodique*, de περὶ, autour, & de ὁδὸς, chemin, est la *révolution* entiere dans toute la circonférence de l'orbite; elle est toujours de 360 dégrés.

RÉVOLUTION *synodique*, de σὺν, *avec*, & de ὁδὸς, *chemin*, est le tems qu'il faut à deux planetes qui marchent avec des vitesses différentes, & supposées en conjonction, pour qu'elles se retrouvent encore ensemble, après que celle qui a moins de vitesse a fait un tour entier, ou a parcouru les 360 degrés de son orbite; la *révolution synodique* est toujours plus longue que la *révolution périodique*.

RÉVOLUTION *sydérale*; c'est le retour de l'astre à la même étoile. La *révolution sydérale* ne différeroit point de la *révolution périodique*, si les étoiles étoient absolument fixes dans le ciel; mais comme pendant le tems de la *révolution* de la planete la précession des équinoxes a lieu, il s'ensuit que la planete, avant d'avoir parcouru les 360 degrés de son orbite, a déjà rejoint l'étoile avec laquelle elle étoit en conjonction au commencement de la *révolution*.

S.

SATELLITES, petites planètes ou lunes qui accompagnent une planete principale; on les nomme indifféremment *lunes*, ou *planetes secondaires*, pour les distinguer de la planete à laquelle elles appartiennent, & autour de laquelle elles font leurs révolutions.

Le nombre des *satellites*, *lunes*, ou *planetes secondaires*, observées & connues jusqu'à présent, est de dix: un seul *satellite* accompagne la Terre, c'est notre Lune; quatre *satellites* accompagnent Jupiter, & les cinq autres Saturne. Saturne, outre ses cinq lunes, est encore environné d'un anneau large & mince, dans le vide duquel il est placé concentriquement. L'action de la planete principale sur ses *satellites* & la réaction de ceux-ci sur leur planete, sont les causes d'un grand nombre d'effets & de phénomènes dans l'atmosphere de la planete, & par communication dans sa masse & sur sa surface.

SCORIES (*en Chymie & en Métallurgie*); c'est ainsi qu'on nomme, dans la fonte des mines métalliques, les parties étrangeres aux métaux, qui, comme plus légeres, nagent à leur surface pendant qu'ils sont en fusion, & y forment une espece d'écume ou de matiere vitrifiée, qui varie par la forme & par le tissu, étant tantôt plus ou moins compacte, & tantôt plus ou moins de la nature du verre.

SEL. Le nom de *sel*, synonyme avec celui de *substance* ou *matiere saline*, lorsqu'on le prend dans sa plus grande généralité, est de toutes les dénominations générales de Chymie, celle qui peut s'appliquer au plus grand nombre d'individus. En effet, le nombre des différens corps qui ont ce que les Chymistes nomment le *caractere salin*, ou qui possedent les principales propriétés salines, est si grand, qu'il s'en faut même encore beaucoup qu'ils soient tous connus, comme nous le verrons par la suite.

Les propriétés essentielles de toute matiere qu'on doit regarder comme saline, sont d'affecter le sens du goût, ou d'avoir de la saveur, d'être dissoluble dans l'eau, & d'avoir toutes les autres qualités principales; comme la pesanteur, la fixité, moyennes entre celles de l'eau & celles de la terre pure.

Pour le peu qu'on fasse attention aux principales propriétés des différens corps qu'on regarde comme *sels*, ou *substances salines*, on reconnoîtra facilement qu'il s'en faut beaucoup qu'ils possedent tous au même degré les qualités salines essentielles, dont nous venons de parler; on verra qu'il y en a qui possedent ces qualités au plus haut point, dans le degré le plus fort, tandis qu'au contraire ces mêmes qualités sont si foibles & si peu marquées dans un très-grand nombre d'autres, qu'il y en a beaucoup dans lesquels on a peine à les reconnoître; & cet affoiblissement des propriétés salines est si considérable dans un très-grand nombre de corps composés, qu'on peut assurer que les limites qui séparent les matieres salines d'avec celles qui ne le sont point, sont inconnues, indéterminées, & probablement même indéterminables.

SIGNES (*en Astronomie*): un *signe* est la douzieme partie de l'écliptique, ou du zodiaque; un *signe* contient donc 30 degrés, puisque tout cercle en contient 360.

Les Anciens ont divisé le zodiaque en douze parties qu'ils ont nommées *signes*. Le premier commence au point d'intersection de l'écliptique avec l'équinoxial, *voyez* ÉCLIPTIQUE & ÉQUINOXIAL. Ces *signes* furent désignés par les douze constellations qui occupoient ces parties du zodiaque, du tems d'*Hipparque*.

Les anciens Astronomes Grecs, de qui nous tenons les noms & la forme de ces douze constellations, avoient pris, pour le premier point du zodiaque, une étoile de l'oreille du Bélier, parce que c'étoit la premiere étoile de la constellation où le Soleil se trouvoit dans l'équinoxe du printems. Dans ce tems-là chaque constellation répondoit assez précisément à chaque *signe* qui porte son nom. La constellation du Bélier occupoit le premier *signe*, celle du Taureau le second *signe*, &c. Mais comme le point du ciel où arrive le printems, recule tous

les ans de 50 secondes de degré, toutes les étoiles paroissent avancer d'autant ; & depuis le tems d'*Hipparque*, qui vivoit 160 ans avant Jésus-Christ, la premiere étoile du Bélier a avancé de près d'un *signe* entier ; ce qui fait que chaque constellation ne répond plus à chaque *signe*, quoique ces *signes* gardent toujours leurs anciens noms. Ainsi, la constellation du Bélier est maintenant dans le *signe* du Taureau ; la constellation du Taureau, dans celui des Gémeaux, &c.

Les noms de ces douze *signes* sont *Aries*, ou le Bélier ; *Taurus*, ou le Taureau ; *Gemini*, ou les Gémeaux ; *Cancer*, ou l'Ecrevisse ; *Leo*, ou le Lion ; *Virgo*, ou la Vierge ; *Libra*, ou la Balance ; *Scorpius*, ou le Scorpion ; *Sagittarius*, ou le Sagittaire ; *Caper*, ou le Capricorne ; *Amphora*, ou le Verseau ; *Pisces*, ou les Poissons.

On a inventé aussi différens caracteres pour désigner ces *signes* ; il est bon de se les rendre très-familiers. Voici les caracteres de ces *signes* : ♈, le Bélier ; ♉, le Taureau ; ♊, les Gémeaux ; ♋, l'Ecrevisse ; ♌, le Lion ; ♍, la Vierge ; ♎, la Balance ; ♏, le Scorpion ; ♐, le Sagittaire ; ♑, le Capricorne ; ♒, le Verseau ; ♓, les Poissons.

On distingue ces *signes* par rapport aux saisons de l'année où le Soleil y séjourne, en *signes* de printems, d'été, d'automne & d'hyver.

Les *signes* du printems sont, le Bélier, le Taureau, les Gemeaux ; ceux d'été sont, l'Ecrevisse, le Lion, la Vierge ; ceux d'automne sont, la Balance, le Scorpion, le Sagittaire ; ceux d'hyver sont, le Capricorne, le Verseau, les Poissons.

Les *signes* du printems, & ceux de l'été sont aussi nommés *septentrionaux*, parce que durant le printems & l'été, le Soleil est sur l'hémisphere septentrional de la Terre : les *signes* d'automne & d'hyver sont appellés *méridionaux*, parce qu'alors le Soleil est sur l'hémisphere meridional.

Suivant M. de Cassini, le Soleil emploie 186 jours 14 heures 53 minutes à parcourir les *signes* septentrionaux, & 178 jours 14 heures 56 minutes à parcourir les méridionaux ; la différence est de 7 jours 23 heures 57 minutes, ce qui établit l'année solaire de 365 jours 5 heures 49 minutes ; les Astronomes ne sont pas encore parfaitement d'accord sur la véritable durée de l'année solaire. La plus grande différence entr'eux n'est cependant que d'environ une minute.

SILEX (*Histoire Naturelle & Minéralogie*) ; ce mot qui est latin a été adopté par les Naturalistes François, pour désigner en général le caillou ou la pierre à fusil, & particulierement la pierre à fusil noire qui se trouve par masses informes & détachées dans les couches de la craie.

Lorsque l'on considere attentivement ce caillou, on y trouve des caractè-

res qui indiquent d'une maniere sensible que cette pierre, dans son origine, a dû être molle, & avoir un degré de fluidité. En effet, on trouve souvent dans le sein de la terre des coquilles dans l'intérieur desquelles on rencontre des cailloux de différentes couleurs, qui s'y sont moulés au point de prendre parfaitement les empreintes des coquilles les plus petites dans lesquelles le suc pierreux a pénétré. Une infinité d'exemples empêchent de douter de cette vérité, que le *silex* a été sous forme de fluide, & que cette fluidité n'a point été l'effet du feu, mais celui de l'eau.

SIMULTANÉS; on appelle *faits* ou *évenemens simultanés*, les faits ou les évenemens qui arrivent en même tems, du mot latin *simul*, qui veut dire *ensemble*. Une même cause peut produire différens effets *simultanés*; mais tous les effets *simultanés* ne dépendent pas de la même cause.

SOLSTICE; on appelle *points solsticiaux* ceux où le Soleil est à la plus grande distance de l'équateur, & cette distance est d'environ vingt-trois degrés & demi de chaque côté de l'équateur. On appelle ces points *solsticiaux* & le tems où le Soleil y arrive, tems du *solstice*, du mot latin *stare*, qui veut dire *s'arrêter*; parce que le Soleil, quand il est près du *solstice*, paroît pendant quelques jours avoir la même hauteur méridienne; & que les jours avant & après le *solstice*, sont sensiblement de la même grandeur, comme si le Soleil restoit dans le même parallele à l'équateur; ce qui vient de ce que la portion de l'écliptique que le Soleil paroît décrire alors pendant quelques jours, est presque parallele à l'équateur. Il est aisé de s'en convaincre en jettant les yeux sur un globe.

Il y a deux *solstices* chaque année, puisque l'écliptique coupe l'équateur en deux points; ces deux *solstices* arrivent l'un le 21 Juin, & il s'appelle le *solstice d'été*; l'autre le 21 Décembre, & il s'appelle le *solstice d'hiver*.

Le *solstice d'été* arrive lorsque le Soleil est avec le premier degré du Cancer ou de l'Ecrevisse, qui est le premier degré des signes d'été. *Voyez* SIGNES.

Le *solstice d'hiver* arrive quand le Soleil entre dans le signe du Capricorne, le premier des signes d'hiver.

Ceci ne doit être entendu que de notre hémisphere septentrional seulement; car pour l'hémisphere méridional, il est évident que c'est le contraire: l'entrée du Soleil dans le Capricorne fait le *solstice d'été*, & son entrée dans l'Ecrevisse fait le *solstice d'hiver*.

On appelle *colure des solstices*, le cercle qui est supposé passer par les points des *solstices*.

SPHERE (*en Géométrie*): c'est un corps solide contenu sous une seule surface, & au milieu de laquelle on suppose

ſuppoſe un point qu'on appelle *centre.* Il eſt évident que toutes les lignes tirées de ce point à la ſurface ſont égales, puiſque la ſurface eſt dans tous ſes points également éloignée de ce centre. Ces lignes s'appellent *rayons.* On appelle *diametre*, deux rayons qui forment une ligne droite à travers la *ſphere.*

Le diametre de la *ſphere* eſt à ſa circonférence comme 7 eſt à 22, ou mieux encore comme 113 eſt à 355; mais cette proportion n'eſt pas rigoureuſement juſte, parce qu'il n'y a point de proportion exacte entre la circonférence & le diametre : c'eſt la recherche de cette proportion exacte qu'on appelle la *recherche de la quadrature du cercle ;* chimere après laquelle les Géometres ne courent plus depuis longtems, comme les Chymiſtes ne courent plus après la pierre philoſophale qui leur ſeroit cependant beaucoup plus utile.

Métius a établi une proportion exprimée par trente-trois chiffres, & telle qu'en l'employant pour la circonférence de l'orbite de Saturne, dont le diametre eſt de ſix cent vingt-ſix-millions, trois cent ſoixante-trois mille, cinq cent huit lieues, l'erreur ſeroit mille fois moindre que la cent mille millionnieme partie d'une ligne ; ou, ce qui eſt la même choſe, ſeroit une fraction de ligne exprimée par 15 chiffres. Paſſe enſuite les nuits qui voudra à la recherche très-infructueuſe & très-inutile de la quadrature du cercle.

SPHÉROÏDE eſt le nom d'un corps ſolide qui approche de la figure de la ſphere, quoiqu'il ne ſoit pas exactement rond, mais oblong, parce qu'un de ſes diametres eſt plus grand que l'autre. Un *ſphéroïde* peut être ou allongé, ou applati par ſes poles : ſuppoſez un œuf dont les deux extrémités ou les deux bouts ſoient également pointus ; ce ſera un *ſphéroïde* allongé : ſuppoſez à préſent que l'on coupe ſes deux pointes ou ſes deux bouts, en les taillant cependant en rond ; mais de maniere que la ligne qui, après ces retranchemens, iroit d'une extrémité à l'autre ſeroit plus courte que celle qui paſſeroit par l'équateur de l'œuf ; ce ſera un *ſphéroïde* applati : telle eſt la forme de la Terre. L'axe ou la ligne qui va d'un pole à l'autre eſt plus courte que le diametre de l'équateur, & la différence eſt d'environ douze lieues de 2283 toiſes. *Voyez* POLES.

STATIONNAIRE (*en Aſtronomie*), ſe dit d'une planete qui paroît reſter immobile au même point du zodiaque. Quoique les planetes aient conſtamment un mouvement progreſſif, elles paroiſſent avoir quelquefois un mouvement rétrograde (*voyez* RÉTROGRADE) : elles paroiſſent auſſi quelquefois ne ſe point mouvoir ; alors on dit qu'elles ſont *ſtationnaires*, du mot latin *ſtare*, qui

veut dire *ſter*. On dit donc qu'une planete eſt *ſtationnaire*, lorſqu'elle paroît, pendant quelque tems, fixe dans le même point du ciel ; ce qui arrive deux fois dans chaque révolution de la planete autour du Soleil, & cela lorſqu'elle eſt vers les plus grandes digreſſions; c'eſt-à-dire, vers ſes plus grands éloignemens de cet aſtre.

Une comparaiſon fera aiſément concevoir comment une planete peut paroître *ſtationnaire*.

Lorſqu'on fait trotter un cheval à la longe autour d'un pilier, le cheval n'eſt jamais *ſtationnaire* pour l'homme placé au pilier & qui occupe le centre du manége ou de l'orbite circulaire que parcourt le cheval ; mais ce même cheval paroît quelquefois *ſtationnaire* à un ſpectateur placé hors du manége ; c'eſt-à-dire qu'il ne paroît ni s'approcher, ni s'éloigner du pilier dans deux points de ſa route, l'une à droite, l'autre à gauche du pilier. Lorſque le cheval paſſe entre le ſpectateur & le pilier ; c'eſt ce qui répond à ce qu'on appelle en Aſtronomie *conjonction ;* & dans le cas préſent la conjonction eſt appellée *inférieure :* on peut auſſi l'appeller *antérieure*. Lorſque le cheval au contraire paſſe de l'autre côté du pilier, & que ce pilier eſt entre le ſpectateur & le cheval, c'eſt ce qu'on appelle *conjonction ſupérieure*, que l'on peut appeller auſſi *conjonction poſtérieure*. Dans l'une & dans l'autre de ces conjonctions le cheval préſente le flanc au ſpectateur, & alors il paroît avancer, parce que l'angle qu'il fait avec le pilier augmente ou diminue relativement au ſpectateur ; mais dans les plus grandes digreſſions du pilier, c'eſt-à-dire lorſque l'angle ceſſe de s'augmenter, & avant qu'il paroiſſe diminuer, & lorſque le cheval préſente au ſpectateur ou la tête, ou la croupe, il y a un inſtant où il paroît *ſtationnaire ;* la petite portion de la route circulaire qu'il décrit ſe confondant alors avec le rayon viſuel du ſpectateur.

Il eſt actuellement aiſé de concevoir que le mouvement propre du ſpectateur peut produire les mêmes effets ou varier ces apparences ; car il ne faut point oublier que ce ne ſont que des apparences : or les mouvemens propres du ſpectateur, ce ſont ici les mouvemens de la Terre.

SYNOPTIQUE; on donne cette épithete aux abrégés, tableaux, tables qui préſentent à la fois, & ſous un ſeul coup-d'œil, les réſultats auparavant diſperſés de pluſieurs recherches ſur un même objet, ou ſur des objets analogues, pour pouvoir plus facilement comparer ces réſultats & découvrir les différens rapports qu'ils ont entre eux. Ce mot eſt composé de la prépoſition grecque *σὺν*, *enſemble*, & de ὄπτομαι, *voir ;* il ſeroit très-bien rendu en françois par le mot *coup-d'œil*.

SYSTÊME : un *ſyſtême* n'eſt autre choſe que la diſpoſition des dif-

férentes parties d'un art ou d'une ſcience dans un ordre où elles ſe ſoutiennent toutes mutuellement, & où les dernieres s'expliquent par les premieres : celles qui rendent raiſon des autres, s'appellent *principes* ; & le *ſyſtême* eſt d'autant plus parfait, que les principes ſont en plus petit nombre : il eſt même à ſouhaiter qu'on les réduiſe à un ſeul. *Voyez* TRAITÉ DES SYSTÊMES ABSTRAITS, *par M. l'Abbé de Condillac*, Tom I, Partie 1re.

T.

TERRAQUÉE ; épithéte qu'on donne au globe de la Terre, en conſidérant ce globe comme compoſé de terre & d'eau.

TÉTRAHEDRE : on appelle ainſi, *en Géométrie*, un des cinq corps réguliers compris ſous quatre triangles égaux & équilatéraux.

On peut concevoir le *tétrahedre* comme une pyramide triangulaire, dont les quatre faces ; ſavoir celle qui ſert de bâſe, & les trois qui forment les côtés, ſont égales.

THÉORIE (*en Philoſophie*) ; on appelle ainſi la doctrine qui ſe borne à la conſidération de ſon objet, ſans s'occuper d'en montrer l'application à la pratique, ſoit que l'objet en ſoit ſuſceptible, ou non.

En Phyſique, on dit, la *théorie* de l'air, la *théorie* des couleurs, la *théorie* de la lumiere, des ſons, du mouvement, &c.

THÉORIE DES PLANETES (*en Aſtronomie*) : ce ſont des ſyſtêmes ou des hypotheſes ſelon leſquelles les Aſtronomes expliquent les phénomenes, ou les apparences des planetes, & d'après leſquelles ils donnent des méthodes pour calculer leurs mouvemens.

TOPOGRAPHIE : deſcription, ou plan de quelque lieu particulier, ou d'une petite étendue de la ſurface de la Terre. La *Topographie* differe de la *Chorographie*, comme le moins étendu differe du plus étendu, la Chorographie étant la deſcription d'une contrée, d'une province, ou de quelqu'étendue conſidérable.

En annonçant *la Deſcription Topographique de la France*, nous nous propoſons donc de la conſidérer diviſée en de très-petites parties de terrein. Il eſt facile de juger cependant que nous ne conſidérerons que celles qui peuvent préſenter des objets intéreſſans par leurs formes, ou par les évenemens qu'on y reconnoîtra.

TOURBILLON, eſt un amas, un aſſemblage de molécules de matiere qui ſe meuvent autour d'un centre, ou axe commun. Le moteur du *tourbillon* eſt le corps central qui en occupe le milieu, & le *tourbillon* néceſſairement eſt fluide ; car, ſi les molécules qui le compoſent étoient ad-

hérentes entr'elles, les plus extérieures auroient plus de vitesse que les intérieures, puisqu'elles décrivent de plus grandes circonférences, & qu'elles les parcourroient en même tems que ces dernieres parcourent la leur; & c'est en quoi la rotation d'un solide differe de la rotation d'un fluide : dans cette derniere, au contraire, ce sont les parties intérieures qui ont plus de vitesse; c'est cette différence de vitesse qui constitue le *tourbillon* : il cesseroit d'exister, si le moteur central cessoit de tourner.

On a fait contre les *tourbillons* de Descartes des objections très-bien fondées; mais ses *tourbillons* n'étoient pas organisés comme le nôtre. Le plein absolu, les matieres du premier & du second élement, la génération de ces *tourbillons*, la rotation de chaque molécule sur elle-même, sont autant d'opinions que nous avons rejettées pour nous en tenir seulement à l'élasticité des molécules de l'éther, & à leur mouvement de translation qui se communique d'orbe en orbe. La lecture de notre Ouvrage prouvera que les objections faites jusqu'à présent, ne nous sont pas appliquables; nous espérons répondre d'une maniere satisfaisante à celles qu'on pourra nous opposer.

TRAJECTOIRE; il faut entendre par ce mot, dont nous nous sommes servis en parlant de la route de la comete à travers le Soleil, la ligne courbe que décrit un corps animé par une pesanteur quelconque, & jetté suivant une direction donnée, & sous un angle plus ou moins grand dans un milieu résistant.

V.

VERTICAL (*en Géométrie*), se dit en général de ce qui est perpendiculaire à l'horison; ou, pour parler d'une maniere plus généralement intelligible, de ce qui est à-plomb.

VIBRATION (*en Méchanique*); on appelle *vibration*, le mouvement d'un pendule qui, étant suspendu en liberté, s'éloigne alternativement des deux côtés de la ligne où il est perpendiculaire, après qu'il a été ou frappé, ou retiré de son repos : cependant ce mouvement s'appelle plus communément *oscillation*.

On nomme plus proprement *vibrations*, les mouvemens d'une corde tendue qui, étant frappée ou pincée, s'agite dans deux sens contraires pendant un tems plus ou moins long & jusqu'à ce qu'elle soit arrivée au repos. C'est par le moyen des *vibrations* des cordes tendues qu'on soumet toute la Musique à la Géométrie & au Calcul. M. Sauveur, dont l'oreille de-

voit être infiniment sensible, prétend avoir distingué que les limites des vibrations entre les plus lentes & les plus rapides, (c'est-à-dire le nombre de vibrations qui puissent produire des sons différens sensibles à l'oreille) sont renfermées entre $12 \frac{1}{2}$ & 6400. *Voyez Géométrie de M. Sauveur*, in-4°.

On appelle encore *vibrations*, les mouvemens alternatifs d'un ressort frappé ; c'est dans cette acception que nous parlons le plus souvent des *vibrations*. Nous considérons toutes les particules de l'éther comme des corps à ressort parfait ; ainsi toutes les fois que ces particules se heurtent, ou qu'elles se frottent rapidement en passant les unes auprès des autres, elles doivent faire des *vibrations ;* ces *vibrations* appartiennent à l'élasticité de ce fluide, que Newton a considéré comme éminemment élastique.

Voyez ce que nous en avons dit dans notre *Préface*, & dans l'*Exposition de nos Principes*.

Z.

ZÉNITH. On appelle *zénith*, le point du ciel qui répond précisément au-dessus de notre tête ; il est évident qu'il est un des poles de l'horison ; & l'autre, qui répond à nos pieds, est le *nadir*.

ZODIAQUE, bande ou zone sphérique partagée en deux parties égales par l'écliptique (*voyez* ECLIPTIQUE), & qui représente la route du Soleil : la largeur de cette bande sert de mesure à la latitude des planetes, c'est-à-dire à leur distance de l'écliptique. Le *zodiaque* a environ 17 degrés de largeur, & aucune des planetes, en y comprenant même la Lune, ne s'écarte de plus de 8 degrés de l'écliptique de chaque côté. On l'a nommé *zodiaque*, du mot grec Ζῶον, *animal*, à cause des constellations ou figures d'animaux qui occupent cette bande.

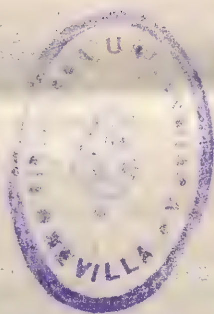
Le *zodiaque* se divise en douze signes. *Voyez* SIGNES.

ZONES (*en Géographie*). On divise la surface du globe en différentes bandes relativement à la chaleur du climat. D'après cette division, la surface de la Terre est partagée en cinq bandes par des cercles paralleles ; ces bandes, qu'on appelle *zones*, sont 1°. la *zone torride*, qui est celle du milieu ; elle est placée sous l'équateur qui la partage en deux, & qu'on appelle communément la *ligne*, & cette *zone* est terminée par les deux tropiques : elle a 46 degrés, 58 minutes de largeur ; savoir 23 degrés, 29 minutes d'un côté de l'équateur, & autant de l'autre. Le Soleil ne sort jamais de dessus la *zone torride*.

2°. Les deux *zones tempérées*, qui sont situées des deux côtés de la *zone torride*, entre le tropique & le cercle polaire; la largeur de chacune d'elles est de 43 degrés, 2 minutes.

3°. Les deux *zones glacées* ou *glaciales*, sont des especes de calotes qui s'étendent depuis les cercles polaires jusqu'aux poles: la largeur de chacune est de 23 degrés, 29 minutes.

Fin du Dictionnaire du premier Volume.



ERRATA DU PREMIER VOLUME.

PRÉFACE, page lxxviij, avant-derniere ligne, après ces mots raison inverse des, *ajoutez* racines, & *lisez* raison inverse des racines quarrées.

Page lxxix, au-lieu de la note (*k*), placez ce qui suit :

Soient deux planètes, par exemple, l'une éloignée du Soleil d'une distance neuf, & l'autre d'une distance soixante-quatre, en parties de la même échelle ; les racines quarrées de ces distances sont trois & huit, dont le rapport inverse est de huit à trois ; ainsi la planète la plus prochaine parcourra, par exemple, huit lieues dans un certain tems dans son orbite, & la planète la plus éloignée seulement trois lieues dans le même tems : de même une planète, seize fois plus éloignée que la premiere, parcoureroit dans son orbite quatre fois moins de chemin dans un tems égal pour toutes les deux ; si elle étoit vingt-cinq fois plus éloignée, elle en parcoureroit cinq fois moins, parce que la force qui lui communique le mouvement diminue, non-seulement à mesure que la distance augmente, mais décroît comme le quarré de cette distance augmente. Il en est de même de tous les autres exemples que l'on pourroit proposer.





YSIQUE
DU
MONDE

TOM
I


colorchecker CLASSIC
calibrite
mm